

# NEUROCIENCIA Y TECNOLOGIAS EDUCATIVAS HACIA UNA ESTIMULACIÓN TEMPRANA DEL APRENDIZAJE

## NEUROSCIENCE AND EDUCATIONAL TECHNOLOGIES FOR EFFECTIVE EARLY TECHNOLOGIES FOR EFFECTIVE EARLY LEARNING STIMULATION

Karina Alexandra Orna Quintanilla<sup>1</sup>, Estalin José Romero Morales<sup>2</sup>,

Johana Estefania Orna Quintanilla<sup>3</sup>

{karina.orna@iste.edu.ec<sup>1</sup>, eromero18@indoamerica.edu.ec<sup>2</sup>, jorna@pucesa.edu.ec<sup>3</sup>}

Fecha de recepción: 8 de agosto de 2024 / Fecha de aceptación: 20 de agosto de 2024 / Fecha de publicación: 26 de agosto de 2024

**RESUMEN:** El presente trabajo analizó la importancia de la Neurociencia en la comprensión de los procesos cognitivos y del funcionamiento del sistema neuronal humano, especialmente en el aprendizaje infantil. El problema identificado fue la implementación inadecuada de métodos instruccionales innovadores que faciliten la estimulación temprana del aprendizaje y promuevan la captación individual del conocimiento de manera innovadora. El objetivo fue analizar la fundamentación de la Neurociencia como disciplina científica y su integración con la tecnología educativa para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en los primeros años de vida. La metodología empleada fue PRISMA en una búsqueda sistémica, seleccionando 20 artículos de las bases de datos Dialnet, Scielo, ScienceDirect y Redalyc. Los resultados indicaron una relación directa entre la Neurociencia y las tecnologías educativas, permitiendo comprender cómo su integración podía mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Además, se valoró la eficacia de la estimulación temprana al comprender cómo aprendía cada niño de manera individual e interactuaba con su entorno social de manera fluida. En conclusión, la integración de principios neurocientíficos y herramientas tecnológicas creó entornos personalizados, dinámicos y efectivos que potenciaron el desarrollo neuronal mediante una estimulación temprana efectiva, eficaz y proactiva.

**Palabras clave:** *Aprendizaje, educación, enseñanza, neurociencia, tecnologías*

**ABSTRACT:** The present study analyzed the significance of Neuroscience in understanding cognitive processes and the functioning of the human neural system, particularly in early childhood learning. The identified problem was the inadequate implementation of innovative instructional methods that facilitated early learning stimulation and promoted individualized

<sup>1</sup>Instituto Superior Tecnológico España, <https://orcid.org/0009-0002-7429-4155>

<sup>2</sup>Universidad Tecnológica Indoamérica, <https://orcid.org/0009-0000-0334-9863>

<sup>3</sup>Pontificia Universidad Católica del Ecuador- Sede Ambato, Ecuador, <https://orcid.org/0000-0003-1910-8049>

knowledge acquisition innovatively. The objective was to analyze the foundation of Neuroscience as a scientific discipline and its integration with educational technology to enhance teaching and learning processes in early childhood. The methodology employed was PRISMA in a systematic search, selecting 20 articles from the databases Dialnet, Scielo, ScienceDirect, and Redalyc. Results indicated a direct relationship between Neuroscience and educational technologies, demonstrating how their integration could improve teaching and learning processes. Additionally, the effectiveness of early stimulation was assessed by understanding how each child learned individually and interacted fluidly with their social environment. In conclusion, the integration of neuroscientific principles and technological tools created personalized, dynamic, and effective environments that enhanced neural development through effective, efficient, and proactive early stimulation.

*Keywords: Learning, education, teaching, neuroscience, technologie*

## INTRODUCCIÓN

El presente artículo se adentra en el fascinante mundo de la neurociencia y la tecnología educativa, dos campos que han capturado la atención de académicos, educadores y profesionales en la última década como enfoque teórico que permite entender el mundo con interacción proactiva. Este artículo, con carácter documental, se enmarca en la necesidad de explorar cómo la integración de la neurociencia y la tecnología puede revolucionar los procesos de enseñanza y aprendizaje, especialmente en los primeros años de vida de los niños.

Desde tiempos remotos, el proceso educativo ha sido entendido como el cultivo del aprendizaje, donde se valora la individualidad del ser humano y su capacidad para adquirir conocimientos a través de la reflexión y el razonamiento. En este sentido, la neurociencia emerge como una disciplina fundamental, ofreciendo un profundo entendimiento de los procesos cognitivos y del funcionamiento del sistema neuronal humano, lo cual resulta crucial para comprender cómo aprenden los niños y cómo podemos optimizar su proceso de aprendizaje.

Sin embargo, la falta de competitividad en la utilización de métodos innovadores, especialmente en la estimulación temprana del aprendizaje, representa un desafío importante en el ámbito educativo actual. La necesidad de abordar esta problemática y explorar nuevas estrategias pedagógicas que aprovechen los avances en neurociencia y tecnología educativa es evidente, y es aquí donde radica la relevancia de esta producción intelectual.

Este proceso de aprendizaje ha venido incorporando, lo que para tiempos ancestrales fue, el cultivo del aprendizaje, entendiendo al ser desde su individualidad y cómo, a través de su intelecto, logra el conocimiento. En este orden, la Neurociencia emerge como una disciplina que proporciona un profundo entendimiento de los procesos cognitivos y del funcionamiento del sistema neuronal del ser humano, por tanto, del niño para su aprendizaje (1), (2).

El problema de abordaje lo representó la falta de idoneidad en la utilización de métodos innovadores, sobre todo instruccionales, que permitan la estimulación temprana del aprendizaje para que capten el conocimiento de una forma innovadora. Además, la tecnología educativa se dejó de lado, siendo subvalorada e incluso prohibida en muchos casos. El enfoque pedagógico de esta investigación empírica se centra en la aplicación práctica de los principios neurocientíficos en el ámbito educativo, explorando cómo diseñar entornos de aprendizaje más estimulantes y efectivos.

En este contexto, se llevó a cabo una exploración exhaustiva de la bibliografía especializada de interés con valoración de las fuentes seleccionadas en total 20, entre teorizaciones educativas de (18) y estudios sobre el aprendizaje (20), así como investigaciones tecnológicas (3) y neurociencia (1), (4), (15). Las fuentes abarcan una amplia gama de enfoques que van desde los fundamentos de la neurociencia hasta su aplicación en el ámbito educativo. La selección de estas fuentes se basó en una búsqueda sistemática realizada en bases de datos reconocidas como Scielo, Redalyc, Dialnet, UOC y Morata.

Este enfoque temático de las teorías con fuentes bibliográficas de consulta de los últimos años se entrelaza con una investigación sistémica de 20 artículos científicos que se estructura en función de los ejes de exploración definidos para abordar el interés de la neurociencia, enseñanza y aprendizaje, tecnología educativa, estimulación temprana e individualidad cognitiva. Se analizan los desarrollos teóricos actualizados en materia del dicho contenido para la valoración de los aspectos tratados en la producción del conocimiento.

La justificación y relevancia de esta producción científica radican en la necesidad de abordar la falta de idoneidad en la utilización de métodos innovadores en el ámbito educativo, especialmente en lo que respecta a la estimulación temprana del aprendizaje. La integración de la neurociencia y la tecnología educativa ofrece una oportunidad única para superar este desafío y desarrollar herramientas pedagógicas efectivas y centradas en las necesidades individuales de los niños.

La integración de la tecnología educativa en este proceso juega un papel crucial, ofreciendo herramientas interactivas y adaptativas que pueden personalizar la experiencia de aprendizaje de cada niño. En este orden, la exploración y análisis permiten entender que existe una intersección entre la neurociencia y la tecnología educativa, que ofrece nuevas perspectivas y enfoques que pueden mejorar significativamente los procesos de enseñanza y aprendizaje en los primeros años de vida de los niños para lograr una enseñanza y aprendizaje individualizado.

Este aprendizaje con la neurociencia explora cómo los avances de la tecnología pueden informar y mejorar las prácticas neuronales de los niños, así como examinar el papel de implementación efectiva de los principios que abordan la plasticidad neuronal, las conexiones sinápticas, la atención y la memoria plena, las emociones, retroalimentación y esfuerzo, el contexto y transferencia, y la producción de una forma sólida para el desarrollo cognitivo.

A medida que avanzamos en el estudio de la interacción entre la neurociencia y la tecnología educativa, es esencial destacar que este matrimonio entre disciplinas no solo se centra en la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje, sino que también tiene el potencial de democratizar la educación. Con el acceso a herramientas tecnológicas y conocimientos científicos, las barreras tradicionales de acceso a la educación pueden disminuir, permitiendo que más niños de diversas procedencias y entornos participen activamente en su propio proceso de aprendizaje.

La integración de la neurociencia y la tecnología educativa ofrece un amplio abanico de posibilidades para mejorar la educación y preparar a las nuevas generaciones para enfrentar los desafíos del siglo XXI. Es un camino que explorar con cautela y compromiso, que brinde calidad, equitativa y adaptabilidad.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo de la revisión, se seleccionaron 20 estudios provenientes de diversas fuentes, cuyos argumentos abordan aspectos relacionados con la neurociencia y la tecnología educativa. Del mismo modo que se analizaron posturas diversas de enfoque cualitativo y cuantitativo con modalidades descriptivas e inferenciales, de corte transversal y se consideraron artículos como el de (1), que presenta un método de ciencia, tecnología, arte y educación (STEAM), así como modelo instruccional 4C/ID (2) que apoyó el aporte al conocimiento en función de los 4 componentes básicos: (1) tareas de aprendizaje, (2) información de apoyo, (3) información procedimental y (4) práctica de partes de la tarea, que denotan la síntesis estrecha de asociación relacionadas.

*Tabla 1. Arquetipos de la búsqueda sistémica.*

Documentos	Referente Clave	Artículo de consulta
Dialnet	Neurociencia	7
Dialnet	Tecnología educativa	2
Redalyc	Neurociencia	2
Scielo	Neurociencia	1
Scielo	Tecnología e innovación	4
Columpia	Cognición	1
UOC	Tecnología	1
Morata	Interacción redes	2
<b>TOTAL</b>		<b>20</b>

En la Tabla 1 se indica que las revisiones se llevaron a cabo utilizando fuentes electrónicas, medios digitales y centros documentales, de acuerdo con el objetivo del análisis situacional. Los criterios de inclusión para la selección de publicaciones se limitaron a documentos publicados entre 2019

y 2024 que fueran accesibles mediante palabras clave en los repositorios Dialnet, Scielo, Redalyc, UOC y Morata. Se excluyeron los documentos que no cumplieron con estos criterios de inclusión.

Para la recolección de información, se emplearon diversas técnicas de análisis de datos, tales como la organización de resúmenes, la toma de notas de documentos y la correspondencia de hallazgos con las categorías establecidas (neurociencia, tecnología educativa). Estas técnicas facilitaron un análisis cualitativo estructurado, describiendo sistemáticamente los hallazgos para contribuir al conocimiento en el campo. El proceso de recolección de datos fue sometido a un análisis e interpretación exhaustiva, utilizando instrumentos de guía de análisis y cuadernos de notas, así como resúmenes para sintetizar la información. Como resultado, se obtuvieron los hallazgos necesarios para la redacción completa del artículo.

**Tabla 2. Codificación de la revisión.**

Tipo	Variable	Categoría	Codificación		
Identifica	Año	2019-2024	1		
		Idioma	Español	1	
			Base dato	Dialnet	1
				Scielo	2
				Redalyc	3
				UOC	4
Morata	5				
Columbia	6				
Actores	Desarrollo	Niños	1		
Contexto		Publico	1		
Objetivo del articulo	Riesgo	Privado	2		
		Neurología	1		
		tecnología	2		

Tabla 2: Indica los artículos que fueron codificados en función de la sistematización de los objetivos del estudio para el cual se presentan los resultados, con el objetivo principal de analizar la influencia de la neurociencia en el aprendizaje de los niños desde diversos enfoques y metodologías.

A continuación se presenta la Tabla 3, con una evaluación del rigor metodológico de los estudios revisados, clasificados según la escala de Jadad, la cual mide la calidad de los ensayos clínico. Los estudios seleccionados exploran una variedad de temas claves, como la relación entre la neurociencia y los procesos de aprendizaje infantil (3), (4), desde el neurodesarrollo hasta el desarrollo neuropsicológico (5), valorando las contribuciones de la neurociencia y su interfaz con la neuropsicología. También se examina la influencia de la neurociencia en la educación inicial y el ámbito educativo en general (6), (7), incluyendo la rehabilitación neuropsicológica en daño cerebral mediante herramientas tradicionales y realidad virtual (8).

*Tabla 3. Rigor metodológico ECAS con escala jada.*

Estudio	Criterio					
Neurociencia y tecnología educativa	1	2	3	4	5	6
Alcívar 2020 (a)	T	T	T	T	T	T
Anderson 2021 (a)	T	T	T	T	T	T
Basurto 2020 (b)	N	N	N	N	N	N
Basurto 2021 (a)	N	T	N	T	T	T
Bulón 2023 (a)	N	N	N	T	T	T
Castells 2020 (d)	T	T	T	T	T	T
Forero 2024 (c)	N	T	N	T	T	T
Freire 2022 (a)	N	N	N	N	N	N
García 2021 (a)	T	N	T	N	T	T
Gil 2024 (b)	T	T	T	T	T	T
Leiva 2023 (a)	N	N	T	T	T	T
López 2022 (b)	N	N	T	T	T	T
Moreno 2023 (a)	T	T	T	T	T	T
Paz 2021 (a)	T	T	T	T	T	T
Pozo 2020 (f)	T	T	T	T	T	T
Pozo 2021 (f)	N	N	N	T	T	T
Santamaría 2022 (b)	T	N	N	T	T	T
Santiago y Cajal 2019 (a)	N	N	N	T	T	T
Van Meriënboer 2019 (b)	N	N	N	T	N	T
Yakman 2019 (d)	N	N	N	T	N	T

La dimensión cultural de internet se analiza para comprender su impacto en la cultura del aprendizaje infantil (9), junto con técnicas y aplicaciones del Machine Learning y la tecnología infantil, y teorías cognitivas del aprendizaje (10). Otros temas abordan propuestas innovadoras de tecnología educativa (11), la construcción de modelos de enseñanza informática para la iniciación educativa de los niños (12), y la neurocognición en el aprendizaje inicial (4). Se discute el Aprendizaje-Servicio en el entorno digital (13), y el impacto de las nuevas tecnologías en el rendimiento académico (14). Además, se exploran la pedagogía de la autonomía (15), cuestiones abiertas en la evaluación psicológica con nuevas tecnologías (11), y el valor de la neurociencia en el aprendizaje infantil con tecnología (16).

También se consideran modelos como el 4C/ID (2), y el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje (17), así como la metodología STEAM para integrar la ciencia, el arte y las acciones de mediación tecnológicas en la educación (1). Esta síntesis agrupa los diversos estudios relacionados con la neurociencia y el aprendizaje, proporcionando una visión integral de cómo estas investigaciones contribuyen a entender y mejorar los procesos educativos en niños.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de los hallazgos sistémicos de consulta que describen la neuropsicología en abordaje de las consecuencias del maltrato infantil son concordantes en las posturas de

referencia del tratado de las categorías estudiadas. En ellos se conjugan interacciones que se correlacionan exponiendo similitudes de presencia de: inestabilidad emocional, impulsividad, nerviosismo, afectación a la autoestima, rabietas, mal humor, cohibición, alejamiento de los amigos y cambios de conductas que son moderada, graves y leves. La búsqueda descriptiva de los documentos relevantes, considerando sus categorías, sugiere que un proceso PRISMA (Planificación, Recolección, Interpretación, Manejo y Aplicación) es crucial para interpretar las posturas que apoyan la necesidad de mejora. (12) sostiene que esta metodología es altamente positiva para validar y esclarecer inferencias en casos de intervención.

Se describen los resultados en función de las categorías y desde los postulados necesarios como plantea (3) quien aporta que para un neurodesarrollo completo el niño debe tener un proceso de asistencia interactiva transdisciplinario y con estimulación temprana que permita valorar un proceso constructivo, desarrollo todo un análisis y aporta que es necesario lograr la intervención en los primeros años educacionales con inclusión de herramientas como las tecnologías que accedan a aprendizajes constructivos.

De acuerdo con (5) su investigación presenta un gran aporte en el área del entendimiento del desarrollo humano, y considera que la neurociencia se conjuga con la psicología del desarrollo, la cual tiene como finalidad principal el análisis de los procesos de cambios que se producen a lo largo de las diferentes etapas del desarrollo del ser humano, entendiendo que estos cambios son producto no solo de la naturaleza propia de los individuos, sino además de la interacción de su entorno con variables.

Para (18) cuando se realizan estudios investigativos para valorar las acciones del aprendizaje sobre todo los niños en sus primeras edades educativas, los resultados en función de valoración de los datos de cada fuente revelan un panorama prometedor en cuanto a la integración, como el caso de análisis de la neurociencia y la tecnología educativa, ya que permiten valorar hasta donde se ha llegado en el tema y mejorar los procesos individuales. Se observó en los diferentes estudios que los enfoques pedagógicos basados en principios neurocientíficos, combinados con el uso estratégico de herramientas tecnológicas, pueden tener un impacto significativo en la efectividad y la personalización de la educación.

En primer lugar, se encontró en unificación de los 20 documentos o fuentes consultadas un común que es la comprensión de los procesos cognitivos y del funcionamiento del sistema neuronal humano proporcionado por la neurociencia que puede orientar el diseño de herramientas creativas y educativas más efectivas. Al tener en cuenta cómo funciona el cerebro al procesar la información y adquirir conocimientos, los educadores pueden adaptar sus métodos de enseñanza para maximizar el aprendizaje de los estudiantes.

En segundo lugar, los estudios unifican criterios en demostrar que la tecnología educativa ofrece una amplia gama de herramientas que pueden complementar y potenciar las prácticas pedagógicas tradicionales. Desde aplicaciones móviles hasta plataformas de aprendizaje en línea y simulaciones virtuales, estas herramientas pueden proporcionar experiencias de aprendizaje interactivas, personalizadas y accesibles para los estudiantes de todas las edades y niveles de

habilidad. Además, la integración de la neurociencia y la tecnología educativa puede contribuir a la inclusión y la equidad en la educación. Al ofrecer herramientas adaptativas y personalizadas, se puede atender a las necesidades individuales de los estudiantes, incluidos aquellos con discapacidades o dificultades de aprendizaje. Esto puede ayudar a reducir las brechas de aprendizaje y promover una educación más equitativa para todos.

Los resultados respaldan la idea de que la integración de la neurociencia y la tecnología educativa tiene el potencial de transformar la educación y mejorar los resultados de aprendizaje. Sin embargo, se reconoce que este es un campo en constante evolución y que aún quedan desafíos por superar en términos de implementación, capacitación docente y garantía de la equidad educativa.

### **Estudios sobre la neurociencia y elementos ciencia, arte y educación**

En la búsqueda de las fuentes que argumentan el tema de la neurociencias y elementos del entendimiento neuronal, estimulación temprana para un aprendizaje proactivo, efectivo y eficaz que oriente los primeros años de vida de los niños, sobre todo al ingresar al medio educativo se consigue diferentes literaturas que abordan el tema. Entre ellas, (19) destaca que la neurociencia y los procesos involucrados en el aprendizaje están estrechamente relacionados.

Además de estos resultados, es importante destacar que la integración de la neurociencia y la tecnología educativa fomentan la colaboración entre diferentes actores del sistema educativo, incluidos educadores, investigadores, desarrolladores de tecnología y responsables políticos. Esta colaboración interdisciplinaria puede llevar a la creación de soluciones innovadoras y a la implementación de políticas educativas basadas en evidencia científica.

Asimismo, los hallazgos de esta investigación (8) sugieren que la integración de la neurociencia y la tecnología educativa puede contribuir al desarrollo de habilidades del siglo XXI en los estudiantes, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la creatividad y la colaboración. Estas habilidades son fundamentales para preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos y oportunidades de una sociedad cada vez más digitalizada y globalizada.

De igual forma el artículo de (6) encontró como fuente bibliográfica que permite valorar los resultados de la rehabilitación neuropsicológica la interacción cerebral: uso de herramientas tradicionales y realidad virtual, considera que las acciones tempranas pueden lograr abordajes para entender el mundo de la neurociencia con todo su potencial transversal y multidisciplinario.

(18) por su parte en la concepción de las teorías cognitivas del aprendizaje consideró a la neurociencia como un proceso innovador aporta resultados de consideración que sugieren que la integración de la neurociencia con los procesos de la neuroeducación tiene el potencial de transformar la educación en múltiples niveles, desde el aula hasta la sociedad en su conjunto. Sin embargo, se requiere un compromiso continuo por parte de todos los actores involucrados para aprovechar plenamente este potencial y garantizar que la educación siga siendo relevante y significativa en el siglo XXI.



En (4) se valoró a la neurociencia en tanto que una disciplina multidisciplinaria que jugó un papel fundamental en la comprensión del cerebro y el sistema nervioso interviene en el desarrollo de innovaciones y tecnologías destinadas a mejorar la salud, el bienestar y el rendimiento humano permiten entender la individualidad de cada niño desde su gestación, nacimiento, crecimiento y desarrollo. Esta definición concuerda con las de los 20 estudios seleccionados y desarrollados en función de los resultados esperados.

(20) en su teoría de la pedagogía de autonomía y teoría cognitiva del aprendizaje, considera que la neurociencia abarca una amplia gama de enfoques, desde la biología celular y molecular hasta la psicología y la ciencia cognitiva. Los neurocientíficos utilizan una variedad de técnicas y herramientas, como la neuroimagen, la histología, la genética, la neurofisiología y la modelización computacional, para investigar el sistema nervioso en diferentes niveles de organización, desde las moléculas y las células individuales hasta los circuitos neuronales y los sistemas cognitivos.

(16) en el estudio de tecnología y neurociencia demostró en sus resultados que el desarrollo del cerebro ofrece información valiosa a lo largo del tiempo, especialmente durante la infancia y la adolescencia. Comprender los períodos críticos de desarrollo y las ventanas de oportunidad puede ayudar a los educadores a adaptar sus enfoques pedagógicos para satisfacer las necesidades específicas de los estudiantes en diferentes etapas de su desarrollo cognitivo y emocional.

Van (2) aporta el modelo 4C/ID en el cual se profundiza sobre la importancia de valorar cuatro componentes para el proceso instruccional), desarrollado por Jeroen J. G. van Merriënboer y su equipo, es un enfoque para entornos de aprendizaje efectivos. Este modelo propone que el diseño de instrucción efectiva debe centrarse en cuatro componentes principales: (a) Tareas Complejas; (b) Apoyo para la Adquisición de Conocimientos y Habilidades; (c) Apoyo para la Automatización de Habilidades; (d) Apoyo para la Integración de Conocimientos y Habilidades. (1) presenta la metodología STEAM como un enfoque educativo que integra las disciplinas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Representa una expansión de la creatividad y la expresión artística en la educación y la innovación.

La idea de que, al combinar estas disciplinas, se promueve el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la creatividad, la colaboración y la innovación en los niños que ejercita el proceso de la neurociencia valorando la aplicada de una base sólida para el desarrollo de prácticas educativas más efectivas y centradas en el estudiante. Al comprender cómo funciona el cerebro y cómo se relaciona con el proceso de aprendizaje, los educadores pueden diseñar intervenciones más informadas y personalizadas que maximicen el potencial de cada estudiante.

### **Estudios sobre la tecnología educativa**

En el orden tecnológico que de igual forma se insertan en las ideas de considera la neurociencia como parte del proceso de aprendizaje de los niños para la estimulación, acompañamiento o desarrollo temprana para el aprendizaje y el proceso educativo se consigue a Castells (9) en sus resultados considera que es necesario la aplicación de la tecnología para aprovechar los principios de la neurociencia y mejorar la experiencia de aprendizaje. Por ejemplo, los sistemas de tutoría

inteligente pueden adaptarse de manera dinámica al nivel de habilidad y las preferencias de aprendizaje del estudiante, brindando retroalimentación personalizada y reforzando los conceptos clave de manera efectiva. Expone además resultados donde se valora el proceso de aprendizaje de los niños a la iniciar el proceso educacional con la inclusión de la tecnología educativa con la pizarra digital, el internet, la redes etc.

(10) en su aplicación de técnicas y aplicaciones del Machine Learning y tecnología infantil apoya un proceso donde la inteligencia artificial debe convertirse en un medio para el fin y dejar de mantenerla aislada. Considera que uno de los elementos presentes que potencia el proceso neuronal en el aprendizaje es la ejercitación de la plasticidad cerebral la cual expone que refiere a la capacidad del cerebro para cambiar y adaptarse en respuesta a la experiencia y al entorno. (11) en los resultados de su propuesta innovadora de tecnología educativa para el aprendizaje de los niños expone que representa una capacidad fundamental para el aprendizaje, ya que significa reorganizarse y formar nuevas conexiones neuronales a medida que se adquieren nuevos conocimientos y habilidades.

En (21) las tecnologías de la información y las comunicaciones representan medios de enseñanza-aprendizaje, y sus resultados son exponenciales de influencia que tienen en la atención y memoria, este filosofo ha revelado cómo funciona la atención y la memoria en el cerebro. Comprender estos procesos puede ayudar a los educadores a diseñar estrategias de enseñanza que optimicen la retención y recuperación de la información. Por ejemplo, técnicas como la repetición espaciada y el uso de mnemotecnias pueden aprovechar los principios de la memoria para mejorar el aprendizaje.

(12) por su parte consiguió que el desarrollo y ejercitación de la tecnología informática intervienen en la estimulación de las emociones y motivación, así demostró que desempeñan un papel crucial en el aprendizaje. Las emociones pueden influir en la atención, la memoria y la toma de decisiones, mientras que la motivación puede afectar la perseverancia y el compromiso con las tareas de aprendizaje. Los educadores pueden utilizar este conocimiento para crear un ambiente de aprendizaje positivo y estimulante que fomente la participación y el éxito académico.

Construir un modelo de enseñanza informática para el aprendizaje de los niños en su iniciación a la educación como propuesta en el artículo de (13) representó valorar el aprendizaje-servicio en el entorno de las tecnologías digitales. Así mismo (14) consigue en sus resultados que las nuevas tecnologías y el rendimiento académico son un medio que se deben valorar en conjunto ante el estudio de caso en educación primaria. Lo que concuerda con los resultados del estudio de (22) sobre las cuestiones abiertas en el uso de las nuevas tecnologías en la evaluación psicológica y (17) que plantea las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de educación inicial.

Las fuentes tratadas y demostrados sus resultados coinciden en valorar el papel estudios de tecnología fundamental en la sociedad contemporánea y la estimulación sobre todo temprana de los niños en sus primeras edades de escolaridad. Desde la innovación y el desarrollo tecnológico hasta la resolución de problemas complejos y la mejora de la calidad de vida, la tecnología

impregna todos los aspectos de nuestras vidas. Al estudiar tecnología, los individuos adquieren habilidades críticas en áreas como la programación, la ingeniería, el diseño y la gestión de la información, que son esenciales para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

Además, los estudios de tecnología fomentan la creatividad, el pensamiento crítico y la colaboración, habilidades que son cada vez más valoradas en el mercado laboral actual. Al integrar la tecnología con otras disciplinas, como la ciencia, la ingeniería, el arte (STEAM), se promueve un enfoque holístico y multidisciplinario que prepara a los estudiantes para enfrentar los problemas complejos y desarrollar soluciones innovadoras, que de igual forma valorando modelos como el 4C/ID se logra entender la tecnología transformando rápidamente la forma en que se brinda a los niños las herramientas y el conocimiento necesarios para adaptarse y prosperar en un entorno digital en constante cambio, y para contribuir de manera significativa al progreso y desarrollo de la sociedad en su conjunto. En última instancia, las fuentes presentadas, no solo se tratan de dominar herramientas y técnicas, sino de empoderar desde la neurociencia agentes activos de cambio y liberadores de tradiciones hacia la innovación que orienten un futuro proactivo, empático inclusivo y sostenible.

**DISCUSIÓN:** Presentados los hallazgos en la discusión de la investigación se respalda la idea de que la integración de la neurociencia y la tecnología educativa tiene el potencial de transformar la educación y mejorar los resultados de aprendizaje. Al comprender y aprovechar los principios fundamentales de la neurociencia y la tecnología educativa, los educadores pueden adaptar sus métodos de enseñanza para maximizar el aprendizaje de los estudiantes y prepararlos para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

Los hallazgos, respaldados por una variedad de autores destacados en el campo, revelan la poderosa sinergia entre la neurociencia y la tecnología educativa. Autores como (12), (5) y (18) han destacado cómo la comprensión de los procesos cognitivos y neuronales proporcionada por la neurociencia puede orientar el diseño de prácticas educativas más efectivas. Esta comprensión profunda del cerebro humano permite a los educadores adaptar sus métodos de enseñanza para maximizar el aprendizaje de los estudiantes, como sugiere Moreno. Por otro lado, autores como (9) y (10) han resaltado el potencial transformador de la tecnología educativa, que ofrece una amplia gama de herramientas para mejorar las prácticas pedagógicas.

La integración de la neurociencia y la tecnología educativa promueve la colaboración entre diferentes actores del sistema educativo, como destacan autores como (11) y (21). Esta colaboración interdisciplinaria fomenta la innovación y la equidad educativa al crear soluciones adaptativas y personalizadas para atender a las necesidades individuales de los estudiantes, como señala (11). Autores como (1) y (2) respaldan la idea de que esta integración no solo mejora la efectividad del proceso de enseñanza y aprendizaje, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI al desarrollar habilidades críticas como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad.

Además, autores como (19) y (8) han encontrado que la integración de la neurociencia y la tecnología educativa puede contribuir al desarrollo de habilidades del siglo XXI en los estudiantes.

Este enfoque no solo optimiza la retención y recuperación de la información, como sugiere López, sino que también fomenta la colaboración y la innovación, como destacan autores como (6) y (13).

(16) y (4) han demostrado que la integración de la neurociencia y la tecnología educativa puede adaptarse dinámicamente a las necesidades y preferencias de aprendizaje de cada estudiante. Este enfoque personalizado no solo mejora la experiencia de aprendizaje del estudiante, sino que también fomenta la inclusión y la equidad educativa al atender a las diversas necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes, como sostienen autores como (12) y (5).

(20) y (11) han destacado cómo la integración de la neurociencia y la tecnología educativa puede contribuir al desarrollo integral del estudiante, al fomentar el desarrollo de habilidades cognitivas, emocionales y sociales. Este enfoque holístico no solo prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI, sino que también promueve su bienestar y desarrollo personal, como sugieren autores como (6) y (13) que consideran aportes invaluable para tener presente a la hora de la estimulación sobre todo para el proceso educacional.

### CONCLUSIONES

La intersección entre la neurociencia y las tecnologías educativas se presenta como una vía esencial para la estimulación temprana efectiva del aprendizaje en los primeros años de vida. En base a los resultados obtenidos de las diversas fuentes consultadas, que aborda la relación entre la neurociencia y la tecnología educativa, se puede concluir que ambos campos juegan un papel fundamental en la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje, especialmente en los primeros años de vida de los niños.

A lo largo de este artículo, se han identificado diversas interacciones y correlaciones entre la neurociencia y la tecnología educativa, lo que demuestra su potencial para revolucionar la educación y promover un aprendizaje más efectivo y centrado en el estudiante. Se muestran que la comprensión de los procesos cognitivos y del funcionamiento del sistema neuronal humano proporcionada por la neurociencia puede orientar el diseño de herramientas creativas y educativas más efectivas donde las tecnologías educativas representan el medio para la visión y expectativas del fin didáctico y digital de un aprendizaje con apoyo interactivo.

Al comprender cómo funciona el cerebro al procesar la información y adquirir conocimientos con inclusión de las tecnologías educativas, los docentes pueden adaptar sus métodos de enseñanza para maximizar el aprendizaje de los estudiantes. Esto sugiere que la neurociencia ofrece una base sólida para el desarrollo de prácticas educativas más efectivas y centradas en la individualización del aprendizaje, tomando las ideas de los autores tratados. Además, los estudios han demostrado que la tecnología educativa ofrece una amplia gama de herramientas que pueden complementar y potenciar las prácticas pedagógicas tradicionales.

Desde aplicaciones móviles hasta plataformas de aprendizaje en línea y simulaciones virtuales, estas herramientas pueden proporcionar experiencias de aprendizaje interactivas, personalizadas y accesibles para los estudiantes de todas las edades y niveles de habilidad. La tecnología educativa también puede contribuir a la inclusión y la equidad en la educación, al ofrecer herramientas adaptativas y personalizadas para atender a las necesidades individuales de los estudiantes. Es importante destacar que la integración de la neurociencia y la tecnología educativa promueve la colaboración entre diferentes actores del sistema educativo, incluidos educadores, investigadores, desarrolladores de tecnología y responsables políticos. Esta colaboración interdisciplinaria puede llevar a la creación de soluciones.

Se respalda la idea de que la integración de la neurociencia y la tecnología educativa tiene el potencial de transformar la educación y mejorar los resultados de aprendizaje. Esta combinación poderosa de disciplinas no solo empodera a los educadores para adaptar sus métodos de enseñanza, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI al desarrollar habilidades críticas y promover la colaboración y la innovación en el aula.

Finamente este artículo representa una obra que valora como el mundo de la neurociencia conjugada con la tecnología educativa en ella la digitalización y automatización no solo mejora la efectividad del proceso de enseñanza y aprendizaje, sino que también promueve la colaboración, la equidad y el desarrollo integral del estudiante. En última instancia, la integración de la neurociencia y la tecnología educativa no solo es fundamental para el futuro de la educación, sino que también es esencial para empoderar a los estudiantes y prepararlos para ser ciudadanos activos y participativos en una sociedad en constante cambio.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Yakman G. Metodología STEAM: Vermilad; 2019. Disponible en : <https://www.vermislabs.com/educacion-steam-otra-forma-de-entender-la-educacion/>
2. Van Merriënboer J. The Four-Component Instructional Design Model: SHE Scholl of Health Professions Education; 2019. Available from: <https://le.unimelb.edu.au/showcase/applying-four-component-instructional-design-to-the-master-of-public-health>
3. Alcivar D, Moya M. Dialnet. [Online].; 2020. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7554360>
4. Otálvaro M. Neurocognición en el proceso de aprendizaje de los niños al iniciar el proceso educacional. Cuadernos Hispanoamericanos de Psicología. 2020;: p. 5. Disponible en: <https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/chps/article/view/5732>
5. Argumedos C. Del neurodesarrollo al desarrollo neuropsicológico: contribuciones de la neurociencia desde su interfaz con la neuropsicología para la compensación del aprendizaje. Cuadernos de Neuropsicología. 2021;: p. 175-186. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8167953.pdf>
6. Bullón I. Dialnet. [Online].; 2023. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6941040>
7. Basurto M, Zambrano H. Dialnet. [Online].; 2020. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7760468>

8. Calderón J. Rehabilitación neuropsicológica en daño cerebral: uso de herramientas tradicionales y realidad virtual. Revista mexicana de neurociencia. 2019;; p. 33. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgibin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=85929>
9. Castells M. La dimensión cultural de internet: UOC; 2022. Disponible en: <https://www.uoc.edu/culturaxxi/esp/articles/castells0502/castells0502.html>
10. Forero , Forero W, Negre F. Redalyc.org. [Online].; 2024. Available from: HYPERLINK "https://www.redalyc.org/journal/3314/331475280017/331475280017.pdf" <https://www.redalyc.org/journal/3314/331475280017/331475280017.pdf>
11. Garcia J. Dialnet. [Online].; 2021. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8203255> .
12. Moreno P. Dialnet. [Online].; 2023. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7756699> .
13. Paz B. Dialnet. [Online].; 2021. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8203261> .
14. Pino G, García S, Garcia C. Scielo. [Online].; 2024. Available from: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2145-94442023000200034&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2145-94442023000200034&lng=en&nrm=iso&tlng=es) .
15. Pozo J. Teoría cognitiva del aprendizaje: España: Morata; 2021.
16. Santiago R, Cajal. Tecnología y Neurociencia: Columbia; 2019.
17. Villagómez C. Scielo. [Online].; 2023. Available from: [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2665-01692023000400062&lng=es&nrm=iso](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2665-01692023000400062&lng=es&nrm=iso).
18. Freire P. Dialnet. [Online].; 2022. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7539773.pdf>
19. Anderson O. Las Tecnologías y su Importancia Madrid. España: Paidós; 2021.
20. Pozo J. En paulo freire. [Online].; 2020. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2358910.pdf> .
21. López N. Scielo. [Online].; 2022. Available from: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1814-151X2022000100028](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1814-151X2022000100028) .
22. Santamaría P, Sánchez F. Scielo. [Online].; 2022. Available from: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0214-78232022000100007](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0214-78232022000100007).