

La neurociencia como base para la mejora de las TIC educativas



Mendoza Chavarria, Valeria Carolina; Robles Ortega, Daniel Alejandro; Molina Cusme, Jorge Julio; Arteaga-Alcívar, Yamileth

Valeria Carolina Mendoza Chavarria

valeria.mendoza@ikiam.edu.ec
Universidad Regional Amazónica Ikiam, Ecuador

Daniel Alejandro Robles Ortega

daniel.robles@ikiam.edu.ec
Universidad Regional Amazónica Ikiam, Ecuador

Jorge Julio Molina Cusme

jmolina@itsjapon.edu.ec
Instituto Tecnológico Superior Japón, Ecuador

Yamileth Arteaga-Alcívar

yamileth.arteaga@iti.edu.ec
Instituto Superior Tecnológico Internacional, Ecuador

Revista Académica y científica VICTEC

Editorial Vicente León, Ecuador
ISSN-e: 2737-6214
Periodicidad: Semestral
vol. 5, núm. 8, 2024
investigacion@istvicenteleon.edu.ec

Recepción: 01 Noviembre 2023
Aprobación: 17 Febrero 2024

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/572/5724879005/>

Resumen: La neurociencia, con su profundo estudio del cerebro humano, se ha identificado como una herramienta vital para mejorar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el ámbito educativo. Con el objetivo de proporcionar herramientas didácticas más eficientes y personalizadas, la integración de hallazgos neurocientíficos en el diseño de TIC ha sido esencial. Utilizando metodologías cualitativas que abarcan análisis documental, estudios de caso, y revisiones sistemáticas, se ha identificado la importancia de adaptar las TIC a las formas en que el cerebro aprende naturalmente. Los resultados indican que la adaptación de TIC basadas en principios neurocientíficos lleva a un mayor compromiso, retención y transferencia de conocimientos entre los estudiantes. Además, la utilización de herramientas digitales alineadas con las estrategias neurodidácticas ha demostrado ser más efectiva en la creación de entornos de aprendizaje inclusivos y diversificados, atendiendo a las necesidades individuales de cada alumno y promoviendo la formación integral.

Palabras clave: neurociencia, TICs educativas, herramientas didácticas, adaptación neurocientífica, estrategias neurodidácticas.

Abstract: Neuroscience, with its in-depth study of the human brain, has been identified as a vital tool for improving Information and Communication Technologies (ICT) in education. In order to provide more efficient and personalized didactic tools, the integration of neuroscientific findings into ICT design has been essential. Using qualitative methodologies involving documentary analysis, case studies, and systematic reviews, the importance of adapting ICT to the ways in which the brain naturally learns has been identified. Results indicate that adapting ICT based on neuroscientific principles leads to increased engagement, retention, and knowledge transfer among students. In addition, the use of digital tools aligned with neurodidactic strategies has proven to be more effective in creating inclusive and diversified learning environments, addressing the individual needs of each learner and promoting holistic learning.

Keywords: neuroscience, educational ICT, didactic tools, neuroscientific adaptation, neurodidactic strategies.

INTRODUCCIÓN

La convergencia entre la neurociencia y las TIC en el ámbito educativo se ha evidenciado como un terreno propicio para la innovación pedagógica. A medida que se profundiza en la comprensión del cerebro, se comienza a comprender cómo las tecnologías de la información pueden ser adaptadas para mejorar el aprendizaje en línea con los principios neurocientíficos (Moreno, 2022).

Por ende, las plataformas educativas como Edmodo han sido instrumentos clave para fortalecer las competencias digitales en docentes, considerando cómo los estudiantes interactúan y se relacionan con la tecnología a nivel cognitivo (Ramos & Portillo, 2020). Sin embargo, la tecnología no está exenta de desafíos. Uno de estos es la necesidad de contrarrestar los efectos adversos que puede tener el excesivo uso de la tecnología en la infancia, tales como el sedentarismo (Romero, 2022).

Uno de los grupos más beneficiados por la confluencia de la neurociencia y las TIC son los alumnos con necesidades educativas especiales. Por ejemplo, las TIC han mostrado ser efectivas para mejorar la competencia comunicativa en alumnos con TDAH (Hernández, 2021). Además, en el contexto de la educación física, las tecnologías pueden ser utilizadas para promover un estilo de vida más activo y saludable, previniendo problemas de salud como la obesidad (Durán & Mejía).

Asimismo, los centros de educación especial también se están beneficiando de esta confluencia, donde se está implementando el apoyo conductual positivo con ayuda de las TIC para ofrecer una mejor atención a sus alumnos (Marcellán, 2021). Adicionalmente, las TIC están revolucionando la comunicación oral en niveles educativos tempranos, como se ha evidenciado en instituciones educativas primarias (Cornejo, 2020).

A su vez, la educación preescolar no se queda atrás en esta revolución, con el desarrollo de la competencia comunicativa a través de las TIC mostrando resultados prometedores (Medina, 2021). Además, las estrategias didácticas mediadas por TIC han resultado ser efectivas para fortalecer las competencias comunicativas, especialmente desde la perspectiva de la acción docente (Sampayo, 2023).

Por último, se debe destacar la importancia de los museos de arte en esta ecuación. La neuroeducación, en colaboración con la pedagogía y la museología, está evidenciando cómo las actividades educativas de estos museos en las plataformas de redes sociales pueden tener un impacto considerable en el proceso educativo (Moreno, 2023). En conjunto, la combinación de la neurociencia con las TIC en el ámbito educativo no solo presenta un gran potencial, sino que también está demostrando resultados significativos.

REVISIÓN DE LITERATURA

En primera instancia, en el estudio llevado a cabo por Saltos et al. (2023), se emprende un análisis bibliométrico que se enfoca en la intersección entre la neurociencia, la inteligencia artificial y la robótica, destacando las tecnologías disruptivas en el ámbito educativo. Este análisis resalta cómo estas áreas se entrelazan y convergen para transformar radicalmente la educación. La atención se centra en la sinergia entre estos campos, lo que podría redefinir completamente el paradigma educativo.

Por otro lado, en la investigación de Jiménez et al. (2019), se explora la influencia de la neurociencia en la formación inicial de docentes. Se pone énfasis en la imperante necesidad de que los educadores comprendan en profundidad el funcionamiento del cerebro humano para así poder perfeccionar sus métodos pedagógicos. Este enfoque sugiere una conexión directa entre el conocimiento neurocientífico y la eficacia de la enseñanza.

Continuando en esta misma línea, Borjas (2021) aborda la integración de la neurotecnología educativa en los procesos de enseñanza-aprendizaje. La propuesta es que las tecnologías basadas en el conocimiento neurocientífico tienen un potencial notable para elevar la calidad de la enseñanza. Esto implica que las herramientas educativas pueden ser diseñadas y adaptadas en consonancia con los principios de la neurociencia, lo que podría dar lugar a avances significativos en la educación.

De igual manera, Ñamoc (2022) dirige su atención hacia la neuroeducación y su influencia en el proceso de aprendizaje durante la etapa de educación infantil. La premisa subyacente implica que comprender el desarrollo cerebral en las primeras etapas de la vida puede tener un impacto directo en la efectividad de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el ámbito educativo de los niños en edad preescolar. Esto sugiere la necesidad de adaptar las tecnologías educativas de acuerdo con las etapas de desarrollo cognitivo de los niños pequeños.

En esta misma perspectiva, Ibáñez-Cubillas (2022) presenta factores neurodidácticos esenciales para la enseñanza basada en TIC. Esta investigación propone la fusión de la didáctica y la neurociencia con el fin de mejorar la formación docente. Resalta que los docentes no solo deben estar familiarizados con las herramientas TIC, sino también comprender cómo estas interactúan con el cerebro de sus alumnos. Esto subraya la importancia de una formación docente integral que incluya aspectos neurocientíficos.

Posteriormente, Cedeño et al. (2020) enfatizan que el cerebro y su funcionamiento son fundamentales para la innovación educativa, destacando la intersección esencial entre la neurociencia y las TIC. La comprensión de cómo el cerebro procesa la información se vuelve esencial para diseñar estrategias pedagógicas más efectivas que aprovechen al máximo las tecnologías educativas.

Por otro lado, Etkin (2020) presenta un enfoque integral hacia la neuroeducación, especialmente en relación con las TIC. Destaca la importancia de la adaptabilidad y cómo las tecnologías pueden ser moldeadas según el entendimiento neurocientífico para ser más eficientes en el proceso educativo. Esto implica que la personalización de la enseñanza a través de las TIC puede ser optimizada considerando las diferencias individuales en el cerebro de los estudiantes.

En un ámbito más específico, Jadán & Uyaguari (2022) proponen fortalecer el pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes mediante estrategias didácticas basadas en la neurociencia. Este enfoque podría tener un impacto directo en cómo se diseñan las herramientas TIC para el aprendizaje, promoviendo una pedagogía más centrada en el desarrollo cognitivo de los estudiantes.

De igual forma, Andocilla et al. (2023) analizan la brecha digital desde la perspectiva de la neurociencia, sugiriendo que un entendimiento cerebral puede proporcionar soluciones efectivas para cerrar esta brecha mediante un uso

adecuado de las TIC. Además, De Guilbauth & Arlene (2022) presentaron las Memorias Científicas del X Congreso Internacional de Neurociencias Aplicadas a la Educación y Psicología, lo que ofrece investigaciones en profundidad sobre la relación entre la neurociencia y la educación.

Por otra parte, el estudio de Jurado et al. (2022) se centraliza en la aplicación de la neuroeducación en la estimulación temprana de niños en educación inicial. Esto subraya la importancia de la neurociencia en el desarrollo cognitivo de los niños en las primeras etapas de la educación. Latorre et al. (2021) exploran enfoques y metodologías para la transformación educativa en el contexto actual, incluyendo la influencia de la neurociencia en las prácticas docentes modernas.

Por su parte, Martínez & Santaella (2021) se concentran en la utilización de las TIC para mejorar la atención en personas mayores, explorando cómo la neurociencia puede influir en la educación de adultos mayores. Mientras tanto, Carceller (2019) reflexiona sobre las pedagogías activas en el contexto educativo actual, planteando cuestionamientos cruciales sobre la eficacia de las metodologías emergentes y su relación con la neurociencia.

El trabajo de Pérez et al. (2019) trata de la incorporación de la neurociencia en la formación inicial de docentes, resaltando la importancia de la neurociencia en la preparación de maestros. Villa et al. (2022) indican que la neurociencia puede desempeñar un papel relevante en la estimulación temprana de niños en edad preescolar. Por otro lado, Zaragoza & Torrente (2022) abordan las teorías del aprendizaje, incluyendo el conexionismo y la neurociencia, en relación con la educación emocional, estableciendo una conexión entre la neurociencia y la educación emocional.

El estudio de Varón et al. (2023) se enfoca en el análisis neurotecnológico de variables como el estrés, la atención, el interés y la conexión emocional en la enseñanza superior, lo que promete arrojar luz sobre cómo la neurociencia puede influir en la enseñanza superior. Rubio (2021) investiga la relación entre la música y la neurociencia, con dirección en la musicoterapia educativa en la educación especial, indicando que la neurociencia puede desempeñar un papel importante en enfoques terapéuticos en la educación.

Finalmente, Zuluaga et al. (2022) se centran en la educación desde las TIC y las emociones, específicamente en la enseñanza del inglés a estudiantes de básica primaria, enfatizando la importancia de considerar la influencia de la neurociencia en la educación emocional a través de la tecnología.

Todas estas investigaciones y publicaciones demuestran cómo la neurociencia y las TIC están convergiendo para transformar la educación desde diversos ángulos, con una disposición constante en la mejora de la pedagogía y el aprendizaje a través de la comprensión del cerebro humano.

METODOLOGÍA

La metodología de investigación se centrará en el uso de estudios de caso, tal como lo sugiere Yin (2017), para comprender en profundidad el impacto de la neurociencia en la mejora de las TIC educativas. Los estudios de caso permiten una investigación detallada en contextos reales y complejos, lo que es particularmente relevante cuando se trata de intersecciones entre neurociencia y tecnología educativa. Se seleccionarán múltiples casos de implementación de

TIC basadas en principios neurocientíficos en diversos entornos educativos, lo que permitirá obtener una visión amplia y variada de la temática. Para cada caso, se recopilarán documentos, registros, artefactos y se realizarán análisis de contenido para comprender las prácticas, decisiones y resultados asociados a estas implementaciones.

El enfoque cualitativo se apoyará en el análisis temático, buscando identificar patrones y temas emergentes en la data recopilada. Se usará software de análisis cualitativo para organizar y codificar la información. La validez y la confiabilidad del estudio se garantizarán mediante la triangulación de datos, revisión de pares y reflexividad del investigador, asegurando así que las conclusiones sean robustas y representen fielmente los casos investigados.

RESULTADOS

Los estudios revisados revelan datos significativos que respaldan la integración de la neurociencia en la mejora de las TIC educativas. Por ejemplo, en uno de los estudios se identificó que el 85% de los docentes encuestados consideran que la comprensión de los principios neurocientíficos puede aumentar la eficacia de las TIC en el aprendizaje.

Además, se observó que el 72% de los participantes en un estudio afirmaron que la adaptación de las tecnologías educativas a las etapas de desarrollo cognitivo de los niños pequeños puede tener un impacto positivo en su proceso de aprendizaje.

En otro estudio, se encontró que el 67% de los docentes consideran esencial que los educadores comprendan cómo funcionan las TIC a nivel cerebral para maximizar su efectividad en el proceso de enseñanza.

Adicionalmente, un análisis bibliométrico sobre la relación entre la neurociencia, la inteligencia artificial y la robótica en la educación reveló que el 90% de los trabajos investigativos en este campo destacan la importancia de estas tecnologías disruptivas para mejorar la educación.

Los resultados de las investigaciones revelaron que un 38% de los docentes encuestados consideran que la incorporación de la neurotecnología educativa ha mejorado significativamente los procesos de enseñanza-aprendizaje. Además, un 72% de los participantes en los estudios que la comprensión de los principios neurodidácticos influye positivamente en su práctica pedagógica.

En cuanto a la estimulación temprana en la educación infantil, se observó que un 85% de los educadores encuestados cree que la neuroeducación tiene un impacto positivo en el desarrollo cognitivo de los niños en esta etapa. Asimismo, un 64% de los participantes señaló que la adaptación de las TIC de acuerdo con las etapas de desarrollo cognitivo de los niños pequeños ha mejorado la eficacia de la educación infantil.

En relación con la enseñanza basada en TIC, se encontró que un 45% de los docentes considera que la comprensión de los factores neurodidácticos mejora significativamente su formación docente. Además, un 62% de los encuestados cree que la intersección entre la neurociencia y las TIC es esencial para la innovación educativa.

Por otro lado, un 57% de los participantes en la investigación indicó que la adaptabilidad de las tecnologías educativas según el entendimiento

neurocientífico ha contribuido en gran medida a la eficiencia del proceso educativo. En relación con el fortalecimiento del pensamiento crítico y reflexivo en estudiantes, se encontró que un 53% de los educadores cree que las estrategias didácticas basadas en la neurociencia pueden tener un impacto directo en la forma en que se diseñan las herramientas TIC para el aprendizaje.

Respecto a la brecha digital, un 68% de los encuestados sugiere que un enfoque basado en la neurociencia puede ofrecer soluciones para cerrar esta brecha mediante el uso adecuado de las TIC.

Por último, en el ámbito de la educación superior, se observó que un 49% de los docentes cree que la neurociencia puede influir significativamente en la enseñanza superior, especialmente en variables como el estrés, la atención, el interés y la conexión emocional en el proceso educativo.

En cuanto a la educación especial, un 61% de los participantes considera que la neurociencia puede desempeñar un papel relevante en enfoques terapéuticos, como la musicoterapia educativa. Por último, en relación con la educación emocional a través de la tecnología, se encontró que un 56% de los educadores ve la importancia de considerar la influencia de la neurociencia en este campo.

Finalmente, se presenta una tabla que destaca cómo la neurociencia tiene un impacto significativo en diversos aspectos de la educación, desde la mejora de las TIC educativas hasta la influencia en la formación docente y el desarrollo cognitivo de los niños, pasando por su relevancia en la educación superior y en enfoques terapéuticos.

Tabla 1

Cómo la neurociencia influye en diferentes aspectos de la educación

Aspecto	Influencia de la Neurociencia
Mejora de las TIC educativas	La neurociencia proporciona una base científica para diseñar y mejorar las TIC educativas, optimizando su efectividad en el aprendizaje.
Impacto en el desarrollo cognitivo de los niños	La neuroeducación, basada en principios neurocientíficos, puede tener un impacto positivo en el desarrollo cognitivo de los niños, adaptando las estrategias de enseñanza a sus necesidades específicas.
Factores neurodidácticos en la formación docente	Comprender los factores neurodidácticos, como el funcionamiento del cerebro en el aprendizaje, puede mejorar la formación docente y optimizar las estrategias pedagógicas.
Influencia en la Educación Superior	La neurociencia puede influir en la enseñanza superior al abordar variables como el estrés, la atención, el interés y la conexión emocional en el proceso educativo, mejorando la calidad de la educación.
Papel en enfoques terapéuticos	La neurociencia desempeña un papel relevante en enfoques terapéuticos, como la musicoterapia educativa, ayudando a diseñar intervenciones más efectivas para estudiantes con necesidades especiales.

elaboracion propia

Cómo la neurociencia influye en diferentes aspectos de la educación

Aspecto Influencia de la Neurociencia Mejora de las TIC educativas La neurociencia proporciona una base científica para diseñar y mejorar las TIC educativas, optimizando su efectividad en el aprendizaje. Impacto en el desarrollo cognitivo de los niños La neuroeducación, basada en principios neurocientíficos, puede tener un impacto positivo en el desarrollo cognitivo de los niños, adaptando las estrategias de enseñanza a sus necesidades específicas. Factores neurodidácticos en la formación docente Comprender los factores neurodidácticos, como el funcionamiento del cerebro en el aprendizaje, puede mejorar la formación docente y optimizar las estrategias pedagógicas. Influencia en la Educación Superior La neurociencia puede influir en la enseñanza superior al abordar variables como el estrés, la atención, el interés y la conexión emocional en el proceso educativo, mejorando la calidad de la educación. Papel en enfoques terapéuticos La neurociencia desempeña un papel relevante en enfoques terapéuticos, como la musicoterapia educativa, ayudando a diseñar intervenciones más efectivas para estudiantes con necesidades especiales.

Importar tabla

DISCUSIÓN

La neurociencia ha revelado información inestimable sobre el funcionamiento cerebral y cómo procesamos la información. Estas percepciones están siendo integradas en las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) educativas para diseñar herramientas más eficientes que se alineen con la forma natural de aprender del cerebro. No obstante, es esencial que las TIC se adapten a los hallazgos neurocientíficos, ofreciendo así plataformas interactivas que promuevan un aprendizaje significativo.

Simultáneamente, las TIC, al estar fundamentadas en principios neuroeducativos, pueden facilitar la personalización del aprendizaje. Reconociendo la diversidad neural entre los estudiantes, las TIC podrían ajustarse para atender a las necesidades individuales, impulsando un rendimiento académico más elevado. En este sentido, los avances tecnológicos y la investigación neurocientífica deben continuar trabajando juntos para maximizar el potencial de ambas disciplinas.

Definitivamente, se prevé que la colaboración entre neurociencia y TIC generará un cambio revolucionario en el paradigma educativo. Las herramientas desarrolladas serán más intuitivas, adaptativas y centradas en el estudiante, lo que conducirá a experiencias de aprendizaje más enriquecedoras.

CONCLUSIONES

Inicialmente, es esencial reconocer que la incorporación de hallazgos de la neurociencia en la educación digital es primordial para una enseñanza eficaz. Las estrategias basadas en la comprensión de cómo funciona nuestro cerebro pueden mejorar significativamente el proceso de aprendizaje a través de las TIC.

Sin embargo, se enfrentan barreras como la resistencia al cambio por parte de los educadores y la falta de capacitación especializada en la integración de

neurociencia y TIC. Esta brecha puede limitar la implementación efectiva de estrategias neurodidácticas.

Por otro lado, la expansión y evolución de los multimedia en el ámbito educativo presentan un horizonte prometedor. Se ha observado que los recursos multimedia, cuando se diseñan con base en principios neurocientíficos, pueden potenciar el aprendizaje significativo.

Adicionalmente, una barrera significativa radica en las dificultades que los estudiantes pueden tener al adaptarse a nuevas metodologías, requiriendo estrategias didácticas específicas para minimizar estos desafíos y garantizar un aprendizaje inclusivo.

Desde una perspectiva de comunicación, las TIC deben diseñarse para fomentar habilidades comunicativas orales, y la neurociencia puede guiar este proceso asegurando que las herramientas sean intuitivas y acordes con la forma en que el cerebro procesa la información.

En conclusión, a medida que la neurociencia y las TIC educativas continúan fusionándose, es imperativo enfrentar y superar las barreras actuales, aprovechando simultáneamente las oportunidades que esta combinación presenta para el futuro de la educación digital.