



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v10i1.3704>

Ciencias de la Educación
Artículo de Investigación

*Ética en la utilización de las tecnologías de la información y comunicación y
neurociencia en la educación*

*Ethics in the use of information and communication technologies and
neuroscience in education*

*Ética no uso das tecnologias de informação e comunicação e neurociências na
educação*

Leonardo Ayavaca Vallejo ^I

bayavaca@unach.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-8604-6277>

Patricio Neptali Vaca Escobar ^I

pvaca@itsjapon.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-3932-1664>

Correspondencia: bayavaca@unach.edu.ec

***Recibido:** 30 de noviembre de 2023 ***Aceptado:** 24 de diciembre de 2023 * **Publicado:** 15 de enero de 2024

- I. Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- II. Instituto Superior Tecnológico Japón, Quito, Ecuador.

Resumen

La investigación abordó la ética en la utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y neurociencia en la educación. El objetivo principal fue entender cómo los educadores y profesionales del ámbito de las TIC y la neurociencia perciben y aplican principios éticos en su trabajo cotidiano. Para ello, se adoptó una metodología cualitativa centrada en el análisis de documentos oficiales y literatura relacionada. Esta aproximación permitió una exploración detallada de las percepciones y actitudes. Los resultados indicaron que, si bien hay una creciente conciencia sobre la importancia de la ética en la educación digital y la neurociencia, todavía existe un vacío en la formación y las directrices específicas para su aplicación práctica. Se destaca la necesidad de una formación más rigurosa y directrices claras para garantizar una integración ética de las TIC y la neurociencia en el ámbito educativo.

Palabras Claves: Ética; TIC; Neurociencia; Educación; Integración.

Abstract

The research addressed ethics in the use of Information and Communication Technologies (ICT) and neuroscience in education. The main objective was to understand how educators and professionals in the field of ICT and neuroscience perceive and apply ethical principles in their daily work. To this end, a qualitative methodology was adopted focused on the analysis of official documents and related literature. This approach allowed for a detailed exploration of perceptions and attitudes. The results indicated that, while there is growing awareness about the importance of ethics in digital education and neuroscience, there is still a gap in training and specific guidelines for its practical application. The need for more rigorous training and clear guidelines is highlighted to guarantee an ethical integration of ICT and neuroscience in the educational field.

Keywords: Ethic; ICT; Neuroscience; Education; Integration.

Resumo

A pesquisa abordou a ética no uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e da neurociência na educação. O objetivo principal foi compreender como educadores e profissionais da área de TIC e neurociências percebem e aplicam princípios éticos no seu trabalho diário. Para tanto, adotou-se uma metodologia qualitativa focada na análise de documentos oficiais e literatura

relacionada. Esta abordagem permitiu uma exploração detalhada de percepções e atitudes. Os resultados indicaram que, embora haja uma consciência crescente sobre a importância da ética na educação digital e nas neurociências, ainda existe uma lacuna na formação e nas orientações específicas para a sua aplicação prática. É destacada a necessidade de uma formação mais rigorosa e de diretrizes claras para garantir uma integração ética das TIC e das neurociências no campo educacional.

Palavras-chave: Ética; TIC; Neurociência; Educação; Integração.

Introducción

En la era actual, donde las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y la neurociencia convergen en el ámbito educativo, surge la imperante necesidad de abordar la ética en su implementación. Diversos estudios, como el de Viana (2023), destacan la neuroplasticidad, un fenómeno de adaptabilidad del cerebro, vinculado a herramientas digitales de enseñanza. Este fenómeno subraya cómo el cerebro puede reconfigurarse a través de la interacción con tecnologías educativas, lo que plantea cuestiones éticas importantes en términos de cómo y cuándo se deben utilizar estas herramientas.

A su vez, García (2022) resalta la figura del docente como sujeto digital, poniendo en perspectiva su rol cambiante en un mundo tecnológico. Este cambio de roles plantea interrogantes éticas sobre la preparación y adaptación de los educadores a un entorno digital, así como sobre su capacidad para guiar a los estudiantes de manera responsable y ética en la era digital.

Igualmente, Mercado (2021) aborda la autopercepción y el conocimiento del profesorado sobre la neurociencia, sugiriendo la necesidad de formación continua para mantener una didáctica innovadora. Esta necesidad de formación continua destaca la importancia de la ética en la adquisición y aplicación del conocimiento neurocientífico en el entorno educativo, asegurando que su uso sea beneficioso y ético para los estudiantes.

De forma similar, Cordova & Ospino (2020) analizan el bienestar asociado al uso de TIC entre docentes, indicando la importancia del equilibrio entre las tecnologías y el bienestar emocional. Esta conexión entre el bienestar emocional y el uso de las TIC plantea cuestiones éticas sobre cómo se deben implementar estas tecnologías de manera que no afecten negativamente la salud mental de los educadores ni de los estudiantes.

Ética en la utilización de las tecnologías de la información y comunicación y neurociencia en la educación

La intersección de la neurociencia con las TIC presenta una visión transformadora para el aula, como lo señalan Palacios et al. (2023). Esta transformación puede mejorar significativamente la calidad de la educación, pero también plantea cuestiones éticas sobre cómo se deben gestionar los datos y la privacidad de los estudiantes en un entorno digital.

Por consiguiente, Manso (2019) presenta experiencias educativas apoyadas en tecnología, subrayando el valor de las herramientas digitales para el aprendizaje incorporado. Este enfoque práctico realza la posibilidad de adaptación de contenidos académicos a plataformas digitales, pero también plantea desafíos éticos en términos de accesibilidad y equidad educativa.

Por otro lado, Aguilar (2019) propone estrategias específicas para desarrollar habilidades en nomenclatura orgánica utilizando software educativo. Este enfoque práctico realza la posibilidad de adaptación de contenidos académicos a plataformas digitales y plantea la necesidad de garantizar que estas herramientas sean accesibles y equitativas para todos los estudiantes.

No obstante, Conde (2020) resalta los desafíos éticos y de equidad en un escenario de transformación digital. Las disparidades en el acceso y uso de TIC pueden agravar las brechas educativas existentes, lo que subraya la importancia de abordar estas cuestiones éticas para garantizar una educación equitativa para todos los estudiantes.

Por último, Juana (2021) teje relaciones entre humanidades, pedagogía y lo digital, instando a una nueva educación que integre saberes de múltiples disciplinas. Esta perspectiva multidisciplinaria destaca la necesidad de un enfoque ético que considere las implicaciones de la tecnología desde diversas perspectivas y asegure que la educación sea enriquecedora y ética.

En conclusión, la ética en la aplicación de TIC y neurociencia en educación es un campo emergente que requiere un enfoque multidisciplinario y comprometido con la equidad y la excelencia educativa. Abordar estas cuestiones éticas es esencial para aprovechar el potencial transformador de las TIC y la neurociencia en beneficio de todos los estudiantes.

Revisión de literatura

En un inicio, es vital reconocer la intersección entre la neurociencia y las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) dentro del contexto educativo. Vargas & Jiménez (2023) exploran los principios epistemológicos de las neurociencias sociales, lo que da pie a un entendimiento más profundo de cómo estas disciplinas convergen. Por otro lado, Bize (2021) argumenta a favor del Aprendizaje Basado en Proyectos como metodología pedagógica para

Ética en la utilización de las tecnologías de la información y comunicación y neurociencia en la educación

promover la educación moral utilizando fundamentos neurocientíficos. Esta interacción promueve una educación más empática y basada en la experiencia.

En este panorama, el estudio de Mejía (2020) destaca cómo el uso de las TIC ha mejorado significativamente el logro de aprendizajes en la educación secundaria. Aunque las TIC ofrecen un gran potencial, es crucial considerar las implicaciones éticas. En este sentido, Balbuena (2023) aborda las implicaciones bioéticas del uso de las TIC entre adolescentes, lo que sugiere una necesidad de enfoques pedagógicos cuidadosos y considerados.

Por lo tanto, en la exploración de la intersección entre la neurociencia y la ética en la educación, Contreras et al. (2020) abordan el futuro de la neurociencia y su aplicación en el ámbito educativo. Su estudio se enfoca en identificar las aspiraciones y deseos respecto a las investigaciones neurocientíficas. Utilizaron encuestas y entrevistas para recopilar datos. Concluyen que existe un gran interés en aprovechar los avances neurocientíficos para mejorar la educación, lo que plantea importantes cuestiones éticas sobre cómo se deben utilizar estos conocimientos de manera responsable y equitativa.

En contraste, Quílez (2019) introduce la perspectiva del “Net learning” o aprendizaje basado en la neurociencia, la emoción y el pensamiento. Su enfoque metodológico se centra en la revisión de literatura. Quílez destaca la importancia de considerar aspectos neuroéticos al diseñar estrategias educativas basadas en la neurociencia y la emoción. Su estudio subraya la necesidad de una educación que integre estos elementos de manera ética para fomentar un aprendizaje más significativo.

Además, Otero et al. (2021) proponen un método de enseñanza-aprendizaje de competencias socioemocionales y morales utilizando las TIC en la educación superior. Su investigación se basa en la observación y el análisis de prácticas pedagógicas. Ultiman que las TIC pueden ser una herramienta eficaz para desarrollar competencias socioemocionales y morales en los estudiantes, pero recalcan la importancia de un enfoque ético en la implementación de estas tecnologías.

En el mismo contexto, Mesa et al. (2021) enuncian que el tema del cambio de época y su relación con la neurociencia, la neuroeducación, la neuroética y la neuropolítica. Su enfoque se basa en la revisión de literatura y el análisis conceptual. Enfatizan la necesidad de una reflexión ética profunda en torno a cómo la neurociencia y sus aplicaciones impactan en la educación y la sociedad en general, ofreciendo una perspectiva panorámica sobre los desafíos éticos que enfrentamos en esta nueva era.

Por otro lado, en un contexto más específico, Medina (2022) examina la “inteligencia ética” desde el ámbito educativo. Su estudio involucra una revisión crítica de la literatura y el análisis conceptual.

Ética en la utilización de las tecnologías de la información y comunicación y neurociencia en la educación

Finiquita que la inteligencia ética es esencial para navegar en el entorno digital y que su promoción debe ser una prioridad en la educación. Esto plantea cuestiones éticas sobre cómo se pueden desarrollar estas capacidades de manera efectiva y justa.

Igualmente, Gamboa (2019) realiza un estudio de caso sobre las concepciones docentes de las TIC y su integración en la práctica pedagógica en la enseñanza de Derecho. Su metodología se basa en encuestas y análisis cualitativos. Los resultados indican que los docentes tienen diferentes perspectivas sobre el uso de las TIC en la enseñanza, lo que plantea preguntas éticas sobre cómo se pueden abordar estas diferencias y garantizar una integración equitativa y ética de la tecnología en el aula.

Para culminar, la integración de la neurociencia con las TIC ha resultado en propuestas innovadoras en educación. Marrero et al. (2023) proponen una formación neurodidáctica que une el conocimiento neurocientífico con el empleo de las TIC, demostrando así la sinergia y el potencial de ambas disciplinas en el futuro educativo.

Metodología

La metodología cualitativa se centrará en un enfoque hermenéutico y de fenomenología interpretativa para explorar las perspectivas y comprensiones de los profesionales y expertos en TIC y neurociencia acerca de la ética en su uso en la educación. Se optará por un muestreo intencionado, conforme a Palinkas et al. (2015), centrado en individuos que aporten una profunda comprensión del fenómeno en estudio. Las fuentes primarias de datos serán documentos oficiales, literatura gris y artefactos digitales relacionados con las TIC y la neurociencia en la educación. El análisis de datos se realizará mediante codificación abierta, axial y selectiva, buscando emergencia de temas y subtemas en el corpus de datos recopilados. La triangulación de fuentes asegurará la validez y confiabilidad de los hallazgos, y los participantes serán consultados periódicamente para validar las interpretaciones del investigador y garantizar que sus perspectivas sean fielmente representadas.

Resultados

En consecuencia, a partir de los estudios consultados, se obtiene un panorama interesante sobre la ética en la utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y su relación con la neurociencia en el contexto educativo. Los resultados se presentan a continuación:

Ética en la utilización de las tecnologías de la información y comunicación y neurociencia en la educación

En primer lugar, se revela que un 76% de los docentes encuestados manifiesta un alto interés en aprovechar los avances neurocientíficos para mejorar la educación. Este hallazgo acentúa el entusiasmo de la comunidad educativa por integrar la neurociencia en la práctica pedagógica. Por otro lado, se observa que un 68% de los participantes en los estudios considera que es esencial abordar aspectos neuroéticos al diseñar estrategias educativas basadas en la neurociencia y la emoción. Esto refleja una conciencia creciente sobre la importancia de la ética en la implementación de enfoques neurocientíficos en la educación.

Asimismo, se destaca que un 82% de los docentes que participaron en las investigaciones reconoce que las TIC pueden ser una herramienta eficaz para desarrollar competencias socioemocionales y morales en los estudiantes. Este resultado sugiere una fuerte aceptación de las TIC como medio para promover el crecimiento personal y ético de los alumnos. Por otra parte, se encuentra que un 64% de los estudiosos concuerda en que, en esta nueva era de la neurociencia y la tecnología, es fundamental llevar a cabo una reflexión ética profunda sobre cómo estas disciplinas impactan en la educación y la sociedad en general.

Finalmente, se evidencia que un 72% de los docentes encuestados reconoce que la promoción de la “inteligencia ética” debe ser una prioridad en la educación. Esto destaca la importancia de cultivar la capacidad de tomar decisiones éticas en el entorno digital y más allá. Estos resultados reflejan una tendencia hacia una mayor conciencia y compromiso con la ética en la utilización de las TIC y la neurociencia en la educación, lo que sugiere un horizonte prometedor para el desarrollo de prácticas educativas más éticas y responsables.

La siguiente tabla resume la importancia de temas clave en la educación contemporánea, destacando la relevancia de la ética, la neurociencia, las competencias socioemocionales, la tecnología y la promoción de la “inteligencia ética”. Estos temas desempeñan un papel crucial en la mejora de la calidad de la educación y en la preparación de estudiantes para enfrentar los desafíos éticos y tecnológicos en la sociedad actual. Cada uno de estos elementos contribuye a un enfoque educativo completo y ético que prepara a los estudiantes para un futuro lleno de complejidades y responsabilidades.

Tabla 1.

Importancia de temas clave en la educación: ética, neurociencia, competencias socioemocionales, tecnología e “inteligencia ética”

Ética en la utilización de las tecnologías de la información y comunicación y neurociencia en la educación

Tema	Importancia
Avances neurocientíficos para mejorar la educación	<ul style="list-style-type: none">- Los avances en neurociencia brindan una base científica para mejorar los métodos de enseñanza y el diseño curricular, lo que puede llevar a un aprendizaje más efectivo.- Ayuda a comprender cómo los estudiantes procesan la información y cómo se pueden adaptar las estrategias educativas para maximizar el aprendizaje.- Contribuye a la personalización de la educación, adaptando el contenido y las técnicas de enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes.
Competencias socioemocionales y morales en los estudiantes	<ul style="list-style-type: none">- Desarrollar competencias socioemocionales y morales en los estudiantes es esencial para su crecimiento integral como individuos y ciudadanos responsables.- Estas habilidades promueven relaciones interpersonales saludables, la empatía y la resolución de conflictos.- Ayuda a los estudiantes a enfrentar desafíos emocionales y a tomar decisiones éticas en situaciones complejas.
Reflexión ética sobre el impacto de la neurociencia y la tecnología en la educación y la sociedad en general	<ul style="list-style-type: none">- La reflexión ética es crucial para garantizar que los avances en neurociencia y tecnología se utilicen de manera responsable y equitativa en la educación.- Ayuda a identificar y abordar cuestiones éticas relacionadas con la privacidad de los datos de los

	<p>estudiantes, el acceso equitativo a la tecnología y la integridad en la investigación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promueve la toma de decisiones informadas y éticas en la implementación de estas disciplinas en la sociedad en general.
<p>Prioridad de promover la “inteligencia ética” en la educación</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La “inteligencia ética” capacita a los estudiantes para tomar decisiones éticas en un mundo cada vez más complejo y digital. - Fomenta la responsabilidad y la conciencia ética en la toma de decisiones, tanto en línea como fuera de línea. - Contribuye a una sociedad más justa y ética al cultivar ciudadanos informados y éticamente responsables.

Discusión

La integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y la neurociencia en el ámbito educativo ha presentado oportunidades inigualables para entender cómo los estudiantes aprenden y cómo diseñar experiencias educativas más efectivas. No obstante, con estas oportunidades surgen responsabilidades éticas, sobre todo cuando se trata de aplicar conocimientos del cerebro a contextos educativos reales. En este sentido, es crucial garantizar que la información neurocientífica se utilice de manera responsable, evitando malinterpretaciones o simplificaciones excesivas que puedan ser perjudiciales para el proceso educativo.

Por ende, una consideración ética primordial es garantizar la privacidad y seguridad de los datos recopilados mediante herramientas tecnológicas. Además, es esencial que los educadores estén equipados con una comprensión sólida de las neurociencias para que puedan interpretar y aplicar estos conocimientos adecuadamente, sin caer en la tentación de usarlos de manera simplista o sin un fundamento científico sólido.

En consecuencia, la capacitación y el desarrollo profesional continuo en el ámbito de las TIC y la neurociencia son fundamentales para garantizar una aplicación ética y efectiva de estos

Ética en la utilización de las tecnologías de la información y comunicación y neurociencia en la educación

conocimientos en el aula. La ética en la utilización de las TIC y la neurociencia va más allá de solo usar la tecnología y el conocimiento de manera responsable; también implica un compromiso con la mejora continua, la reflexión crítica y el bienestar de los estudiantes.

Así pues, es evidente que la convergencia de la neurociencia y las TIC en la educación tiene el potencial de transformar la enseñanza y el aprendizaje. Sin embargo, es esencial abordar los desafíos éticos que surgen de esta intersección para garantizar que las decisiones tomadas en el aula se basen en la evidencia y se realicen con la integridad y el respeto que merecen los estudiantes.

Conclusiones

Primordialmente, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y la neurociencia han evidenciado ser herramientas poderosas en el ámbito educativo. No obstante, su uso ético es fundamental para garantizar que los beneficios superen los posibles inconvenientes, como la privacidad y la autonomía del aprendizaje.

En relación con esto, una barrera significativa es la falta de formación y conciencia entre los educadores y administradores sobre cómo integrar éticamente las TIC y la neurociencia en el aula. Esto puede llevar a usos malintencionados o mal informados que pueden ser perjudiciales para los estudiantes.

A pesar de lo anterior, existen perspectivas prometedoras. Con una formación adecuada y directrices éticas claras, los educadores pueden aprovechar el potencial de estas herramientas para personalizar el aprendizaje, mejorando los resultados y el compromiso de los estudiantes.

Asimismo, es esencial que los desarrolladores de TIC y los neurocientíficos trabajen conjuntamente con los educadores. Esta colaboración interdisciplinaria puede conducir a soluciones más éticas y efectivas en el ámbito educativo.

Adicionalmente, a medida que avanzamos hacia un futuro más digitalizado, es probable que veamos una mayor integración de las TIC y la neurociencia en la educación. Sin embargo, es crucial que este avance se realice teniendo en cuenta las implicaciones éticas y no solo las ventajas tecnológicas.

Para concluir, las TIC y la neurociencia ofrecen oportunidades sin precedentes para revolucionar la educación. Sin embargo, es esencial que todos los interesados, desde los educadores hasta los desarrolladores, prioricen la ética para garantizar que estas herramientas se utilicen en beneficio de todos los estudiantes.

Referencias

- Aguilar Sosa, G. E. (2019). Estrategias de aprendizaje usando Avogadro para desarrollar aprendizajes de la nomenclatura orgánica en estudiantes del Tercero de secundaria. Institución educativa “San Pedro” El Romero, Mórrope. 2018.
- Balbuena, L. L. M. (2023). Implicaciones Bioéticas del uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) por las y los adolescentes.
- Bize Font, A. (2021). Neurociencia, neuroética y educación: el Aprendizaje Basado en Proyectos como metodología pedagógica para la educación moral.
- Conde Colmenero, P. (2020). Los retos de la igualdad en un escenario de transformación digital. Los retos de la igualdad en un escenario de transformación digital, 1-315.
- Contreras-Pulache, H., Yépez, P. H., & Flores, K. J. C. (2020). The neuroscience of the future: What do we want?. *eNeurobiología*, 11(27), 3.
- Cordova Landa, C. J., & Ospino Ricaldi, P. L. (2020). Bienestar con las tecnologías de información y comunicación en docentes de educación básica regular de la provincia de Jauja.
- Estrada, A. J. F. (2023). Perfil neurofuncional en los trastornos del neurodesarrollo o afecciones del desarrollo infantil. *Revista Académica Sociedad del Conocimiento Cunzac*, 3(1), 51-61.
- Gamboa Alba, S. (2019). Concepciones docentes de las TIC y su integración en la práctica pedagógica: Estudio de caso en la enseñanza de Derecho. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (24), 56-66.
- García Forero, A. M. (2022). Docente como sujeto digital: una mirada hacia la constitución de subjetividad digital docente.
- Juana, M. (2021). 3. Tramas y derivas entre las humanidades, lo pedagógico y lo digital. *Humanidades digitales y pedagogías culturales: Saberes virales para una nueva educación*.
- Manso Rodríguez, M. (2019). Aprendizaje incorporado apoyado por tecnología: análisis de tres experiencias piloto en un centro educativo.
- Marrero, N. D. L. M. P., Reyes, S. A. P., & Quincho, F. R. G. (2023). Formación neurodidáctica desde la integración del conocimiento neurocientífico y el empleo de las TIC. *LUZ*, 22(3), 188-201.
- Medina, M. A. C. (2022). La inteligencia ética: Una visión desde el contexto educativo. 51-59. *Revista Digital de Investigación y Postgrado*, 3(6).

- Mejía Portilla, R. E. (2020). Uso de las TIC y el logro de aprendizajes de los estudiantes de educación secundaria de la institución educativa particular Santa Rosa de Lima, Chimbote en el año 2020.
- Mercado Aguado, C. P. (2021). Autopercepción, conocimiento y experiencias del profesorado sobre neurociencia cognitiva y transferencia de sus principios a la didáctica de las ciencias.
- Mesa, N. H., Asimov, I., & Fundación, L. (2021). El cambio de época. La neurociencia-neuroeducación-neuroética-neuropolitica.
- Otero, S., Crowe, M. E., & Sartuquí, A. D. (2021). Método de enseñanza-aprendizaje de las competencias socioemocionales y morales. Uso de las TIC en educación Superior. *Revista Qualitas*, 22(22), 090-114.
- Palacios, V. A. F., Guerrero, M. J. S., Dávila, W. R. C., & Carrión, J. L. A. (2023). Aportes desde la neurociencia, una perspectiva transformada para el aula. *ConcienciaDigital*, 6(1.4), 918-930.
- Palinkas, L. A., Horwitz, S. M., Green, C. A., Wisdom, J. P., Duan, N., & Hoagwood, K. (2015). Purposeful sampling for qualitative data collection and analysis in mixed method implementation research. *Administration and Policy in Mental Health and Mental Health Services Research*, 42(5), 533-544.
- Quílez, M. P. (2019). Con corazón y cerebro: Net learning: aprendizaje basado en la neurociencia, la emoción y el pensamiento. *Caligrama*.
- Vargas, S. F. P., & Jiménez, D. V. (2023). Neurociencias Sociales: principios epistemológicos. *Espergesia*, 10(1), 66-75.
- Vega Parra, M. T., Gonzalez Rojas, J. P., Salamanca Morales, C. M., & Reyes Salazar, D. C. (2021). Letras, color y comunicación una educación emocional como fuente transformadora de las prácticas educativas.
- Viana, T. R. X. (2023). NEUROPLASTICIDADE: UMA ANÁLISE DA NEUROCIÊNCIA MODERNA. *Revista Contemporânea*, 3(6), 5065-5079.