

RCS

Revista de Ciencias Sociales

Depósito legal ppi 201502ZU4662
Esta publicación científica en formato
digital es continuidad de la revista impresa
Depósito Legal: pp 197402ZU789
• ISSN: 1315-9518 • ISSN-E: 2477-9431

Universidad del Zulia. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales
Vol. XXXI, Núm 1

ENERO-MARZO, 2025

Revista de Ciencias Sociales

Esta publicación científica en formato
digital es continuidad de la revista impresa
Depósito Legal: pp 197402ZU789
ISSN: 1315-9518

Uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en educación universitaria desde la neurociencia

Llanga-Vargas, Edgar Francisco*
Guacho-Tixi, Mercy Esthela**
Andrade-Cuadrado, Carlos Eduardo***
Jiménez-Idrovo, Ítalo Vinicio****

Resumen

En el marco de la revolución digital del siglo XXI, las Tecnologías de Información y Comunicaciones, son la forma más común para desarrollar procesos de comunicación intersubjetiva para diversos fines, incluida la construcción de aprendizajes significativos en la educación universitaria. Por estas razones, la presente investigación se planteó por objetivo discutir el uso estratégico de éstas en educación universitaria desde la perspectiva seudocientífica, como condición para identificar los retos y oportunidades de aprendizaje que surgen de la combinación entre la mirada seudocientífica, como campo novedoso de conocimiento en contextos de aprendizaje digital. Metodológicamente, se hizo uso de la investigación documental de fuentes de comprobado valor académico sobre el tema, recabadas en revistas científicas del alto impacto. Los resultados muestran la importancia de integrar las tecnologías a la práctica educativa para optimizar el proceso de aprendizaje con sentido y significado. En este propósito, la neurociencia proporciona información valiosa sobre cómo el cerebro procesa la información que puede utilizarse para desarrollar herramientas educativas más eficaces. Se concluye que el uso estratégico de las tecnologías de comunicación en la educación universitaria tiene el potencial de transformar el aprendizaje y la enseñanza, por tanto, las instituciones educativas deben adoptar un enfoque proactivo y adaptativo.

Palabras clave: Tecnología de Información y Comunicación; educación universitaria; neurociencia; oportunidades de aprendizaje; enfoque proactivo.

* Doctor en Ciencias de la Educación. Máster en Ciencias de la Educación. Docente en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Chimborazo, Ecuador. E-mail: edgar.llanga@esepoch.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5079-8183>

** Máster en Informática Educativa. Ingeniera en Sistemas Informáticos. Docente en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Chimborazo, Ecuador. E-mail: me_guacho@esepoch.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9821-7256>

*** Máster en Informática Aplicada. Ingeniero en Electrónica y Computación. Docente en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Chimborazo, Ecuador. E-mail: c_andrade@esepoch.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2769-7202>

**** Doctor en Filosofía. Máster en Docencia Universitaria e Investigación Educativa. Licenciado en Filosofía. Docente Investigador en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, sede Ambato, Ambato, Ecuador. E-mail: italosi@hotmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5269-7987>

Use of Information and Communication Technologies in university education from neuroscience

Abstract

In the context of the digital revolution of the 21st century, Information and Communication Technologies are the most common way to develop intersubjective communication processes for various purposes, including the construction of meaningful learning in university education. For these reasons, the present research was proposed to discuss the strategic use of these technologies in university education from a pseudoscientific perspective, as a condition to identify the challenges and learning opportunities that arise from the combination of the pseudoscientific view, as a novel field of knowledge in digital learning contexts. Methodologically, documentary research was used from sources of proven academic value on the subject, collected in high-impact scientific journals. The results show the importance of integrating technologies into educational practice to optimize the learning process with meaning and significance. In this purpose, neuroscience provides valuable information on how the brain processes information that can be used to develop more effective educational tools. It is concluded that the strategic use of communication technologies in university education has the potential to transform learning and teaching, therefore, educational institutions must adopt a proactive and adaptive approach.

Keywords: Information and Communication Technology; higher education; neuroscience; learning opportunities; proactive approach.

Introducción

No es un secreto para nadie en las ciencias de la educación que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han transformado significativamente el ámbito educativo, especialmente en la educación superior (Pinargote-Baque y Cevallos-Cedeño, 2020; Crespo-Fajardo y Pillacela-Chin, 2021; Bernate y Fonseca, 2023). En el escenario internacional, la integración de las TIC en las universidades ha facilitado el acceso a una vasta cantidad de información que facilita, en cada momento, los procesos de enseñanza aprendizaje en las distintas áreas del saber; también ha promovido nuevas formas de enseñanza y aprendizaje basadas en el principio de la autonomía humana para conocer el mundo natural y cultural.

Desde la mirada neurocientífica, el uso estratégico de estas tecnologías puede potenciar, bajo determinadas condiciones,

el proceso educativo al alinearse con el funcionamiento natural del cerebro, mejorando así la eficacia del aprendizaje, tal como supone Ibáñez-Cubillas (2022).

En palabras de Coelho (2017); Arellano et al. (2021); y, Mendoza et al. (2024), la neurociencia ha revelado información crucial sobre cómo el cerebro procesa, almacena y recupera información. Estos hallazgos son fundamentales para el diseño de herramientas cognitivas que se adapten a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes.

Mendoza et al. (2024), plantean que varios estudios han demostrado que la personalización del aprendizaje mediante TIC, basadas en principios neurocientíficos, puede aumentar significativamente el compromiso y el desarrollo de aprendizajes significativos. Por lo tanto, la neurociencia aplicada a la educación, conocida como neuroeducación (Coello, 2021), sugiere que las herramientas tecnológicas pueden ser rediseñadas para

fomentar un aprendizaje más significativo y duradero al considerar factores como la atención, la memoria y la motivación, solo por mencionar algunos.

En el contexto universitario en general, la implementación de TIC fundamentadas en principios neurocientíficos puede ofrecer múltiples beneficios, se usan como una estrategia didáctica clara que responda a las necesidades instruccionales de las personas y las comunidades de aprendizaje. Por ejemplo, estas herramientas pueden ser utilizadas para crear entornos de aprendizaje más inclusivos y adaptativos, atendiendo a las diversas necesidades cognitivas de los estudiantes (González, Hernández y González, 2020).

En palabras de Espiritu, Barrantes y Sigua (2022), del mismo modo, el uso de plataformas interactivas y multimedia puede facilitar la comprensión y retención de información compleja, al tiempo que promueve la participación de los estudiantes en la construcción de sus aprendizajes. Además, la neurociencia educacional impulsa el desarrollo de competencias y habilidades críticas, como el pensamiento crítico y la creatividad, al proporcionar un marco teórico sólido para el diseño de experiencias de aprendizaje en escenarios digitales.

Como es lógico suponer, un aspecto clave en la integración de las TIC en la educación universitaria, es la formación docente, puesto que la tecnología es, al menos por ahora, un recurso digital al servicio de las capacidades humanas. Por lo tanto, los educadores deben estar capacitados no solo en el uso de estas tecnologías, sino también en comprender los principios neurocientíficos que subyacen a su efectividad en los procesos educativos.

La formación docente debe incluir contenidos sobre neurodidáctica y modelos de integración digital. Sin duda alguna, la actualización continua en estos ámbitos tecnológicos y digitales resulta esencial para que los docentes diseñen y apliquen en cada momento estrategias didácticas que maximicen el potencial de las TIC en el aprendizaje universitario (Palomeque-Córdova, 2020;

Villalobos, Martelo y Franco, 2023).

Como se verá en esta investigación, la colaboración entre neurociencia y TIC promete mejorar el paradigma educativo actual de tipo constructivista. En este orden de ideas, autores como Meza y Moya (2020), suponen con razón que las herramientas tecnológicas desarrolladas con base en principios neurocientíficos serán más intuitivas, adaptativas y centradas en el estudiante, lo que conducirá a experiencias de aprendizaje más enriquecedoras y efectivas en general.

En consecuencia, la investigación y el desarrollo en este campo de la neurociencia deben continuar para maximizar el potencial de ambas disciplinas y transformar la educación universitaria en un proceso más eficiente y eficaz. Por lo demás, el uso estratégico de las TIC en la educación universitaria, desde la perspectiva neurocientífica, ofrece un enfoque prometedor para mejorar la calidad del aprendizaje (Mendoza et al., 2024). La integración de estos avances tecnológicos y científicos puede conducir a un entorno novedoso, beneficiando tanto a estudiantes como a docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por estas razones, la presente investigación se planteó por objetivo general discutir el uso estratégico de las TIC en educación universitaria desde la perspectiva neurocientífica, como condición para identificar los retos y oportunidades de aprendizaje que surgen de la combinación entre la mirada neurocientífica, como campo novedoso de conocimiento y las TIC en contextos de aprendizaje digital.

El texto se divide en 5 secciones, en la primera se abordó la esencia de la literatura revisada en términos del debate teórico sobre el tema; en la segunda, se ha detallado la metodología de la investigación; en la tercera sección, se muestran los principales resultados del análisis de contenido; en la cuarta, se identifican los principales retos y oportunidades que surgen de la integración de las TIC desde la perspectiva de la neurociencia; por último, se presentan las conclusiones de la investigación.

1. Fundamentación teórica

Tal como puede evidenciarse en cualquier revisión por la *web* de materiales documentales de alto valor académico, existe una amplia literatura sobre las tres categorías que componen el tema de investigación, las cuales son: TIC, educación universitaria y neurociencia. El propósito de esta sección es, justamente, mostrar al lector una visión general de la literatura seleccionada para los fines concretos de esta investigación y, al mismo tiempo, fijar posición ante el debate que se desarrolla hace algunos años sobre éste y otros temas relacionados.

Tal como ya se mostró en la introducción, la investigación de Meza y Moya (2020), sintetiza un conjunto de aportes válidos que bien vale la pena reseñar, aunque sea de forma sucinta. En principio, los autores afirman que:

En las últimas décadas, la Neuroeducación plantea analizar nuevas temáticas que permitirán el fortalecimiento de la educación, es decir, potencializar el aprendizaje de los estudiantes mediante el estudio del cerebro y su funcionamiento, como también conocer que este órgano está constituido por neuronas capaces de regenerarse y de sufrir cambios en respuesta a estímulos, movimientos y actividades mentales, como también responder a diversas experiencias. (p. 86)

Desde esta perspectiva, según Zambrano-Noboa et al. (2023), una educación neurocientífica significa el intento por conocer los procesos neuronales que guían en términos biológicos las experiencias de aprendizaje de las personas en los diferentes niveles, áreas y modalidades de estudio, en las que están inmersas, no como actores pasivos limitados a captar información, sino como sujetos responsables de su propia formación integral.

En este orden de ideas, junto a la filosofía, pedagogía, sociología, psicología y antropología, entre otras ciencias auxiliares de la educación, la neurociencia viene a: “Potencializar el aprendizaje de los estudiantes mediante el estudio del cerebro y su funcionamiento” (Meza y Moya, 2020,

p. 86), para lo cual se pregunta: ¿Cuáles son las herramientas y estrategias que se adaptan mejor a la estructura neuroquímica del cerebro?

Otra investigación realmente influyente para el desarrollo de este artículo fue de Soto et al. (2022), investigación que tiene la bondad de que maneja estos temas sin un excesivo sesgo de confirmación. Para los referidos autores, la evidencia recabada les permite concluir que, en líneas generales, la educación universitaria guiada por los postulados de la neurociencia implica despertar la curiosidad y la creatividad. En lugar de absorber nuevos conocimientos a través de la memoria, el cerebro funciona mejor en actividades participativas, como proyectos que van del aula a la realidad cotidiana. Esta experiencia de aprendizaje, que integra enseñanza y aprendizaje, conduce a un mayor rendimiento académico al priorizar las emociones, la memoria y la toma de decisiones, aspectos clave que crean un aprendizaje significativo.

En este debate, los aportes de García (2022) resultaron, al menos interesantes, por la similitud con este ámbito de investigación interdisciplinario. No obstante, muchas de sus ideas parecen algo deterministas. Por ejemplo, la autora sostiene que una visión generativa de las consideraciones neurocientíficas en andragogía incluye temas como la comprensión de las relaciones interpersonales, comportamiento resultante de las funciones cerebrales, con pensamientos verbales y visión de la realidad, expresadas de forma distinta por los hemisferios izquierdo y derecho del cerebro.

En este orden de ideas, los docentes deben saber que la inteligencia emocional influye en el sistema inmunológico a través de hormonas liberadas por las experiencias positivas y negativas en el proceso de aprendizaje. En consecuencia, el estrés genera, por ejemplo: Epinefrina y norepinefrina, cortisol, betaendorfinas y encefalinas, los cuales dificultan el aprendizaje y pueden bloquear, bajo determinadas condiciones, las funciones inmunes de las células humanas (García, 2022).

El artículo de Valerio et al. (2016), se desarrolló en torno a una interrogante de vital interés para todos los estudios de neurociencia vinculados a la educación, la cual es:

¿Existe un aumento en la atención, la motivación y el desempeño académico de los estudiantes universitarios, cuando las sesiones de clases se llevan a cabo utilizando prácticas de enseñanza basadas en los principios de la neurociencia? (p. 75)

La respuesta a esta interrogante es lógicamente fundamental cuando se trata de justificar el uso y contribuciones de la neurociencia en el ámbito educativo. Con base a los resultados empíricos de su estudio, los referidos autores concluyen acertadamente que en la construcción de aprendizaje con significado hay muchas variables en juego que no necesariamente están directamente relacionadas con la dimensión neurocientífica de la educación. En este cuadro complejo, donde se entrelaza dialécticamente lo objetivo y lo subjetivo, lo científico y lo humanístico, resulta fundamental la capacidad del docente para captar la atención de sus estudiantes, motivarlos a desarrollar mejor los contenidos socializados en la clase y crear las condiciones necesarias para el impulso del pensamiento crítico.

La interpretación de las fuentes consultadas llevó a los autores de esta investigación a desarrollar una postura no determinista de la neurociencia, es decir, reconocer los aportes de una educación gestionada desde la mirada de las ciencias de lo cognitivo, no significa dejar de valorar los elementos filosóficos y humanísticos que están presentes en todos los procesos de enseñanza aprendizaje, que buscan impulsar la trascendencia del ser, el convivir y el hacer. De hecho, en el constructivismo, “como base orientadora de la metodología de enseñanza-aprendizaje, entendiendo que el ser humano es activo constructor de su realidad, pero lo hace siempre en interacción con otros” (Ortiz, 2015, p. 95).

Siguiendo a filósofos de la talla de Russell (2010), reconocer la autonomía del ser humano

como constructor de sus propias realidades intersubjetivas, incluidas las de aprendizaje, significa en términos ontológicos, comprender en profundidad que las experiencias de aprendizaje no están determinadas por ninguna variable, ni siquiera por los límites neuro-cognitivos del cerebro humano, puesto que el proceso evolutivo de la persona humana tiende a expandir dialécticamente los límites de la conciencia, hasta el punto que los seres humanos no solo pueden ser más inteligentes, al menos bajo determinadas condiciones, sino que, además, por resultado de los desarrollos en transhumanismo, ingeniería genética o nanorobótica pueden llegar a superar, en las próximas décadas, los límites generales que impone la condición humana al ser en la actualidad.

2. Metodología

Tal como afirma Martínez (2013), los investigadores desinformados suponen a priori que la investigación documental es cosa sencilla y que, en último término, estas indagaciones en la mayoría de los casos no aportan conocimientos novedosos a la ciencia, nada más alejado de la verdad.

La investigación documental es un proceso sistemático que requiere pensamiento crítico y una dimensión ética en su desarrollo. Pensamiento crítico, para no repetir literalmente la información recabada, se trata más bien de realizar una lectura intertextual e, incluso entrelíneas, que permita abordar hermenéuticamente lo que un autor o autores dicen sobre un tema y, al mismo tiempo, poder determinar cuál es su posición epistemológica o, incluso, sus intereses políticos e ideológicos, mucho más cuanto que la ciencia no es una disciplina neutral como bien lo demostró Foucault (2002), en su momento. Por su parte, la dimensión ética de este método tiene que ver con la honestidad del investigador, el reconocimiento de subjetividad manifiesta y la no distorsión de la información que

proporcionan sus fuentes.

Por todas estas cuestiones, la observación documental significó tal como supone Arias (2012), en el ámbito concreto de esta investigación, no solo una técnica de recuperación de información valiosa en formato digital, sino, además, un ejercicio hermenéutico de análisis de contenido. Tal como indica Krippendorff (2019), el análisis de contenido es una técnica sistemática y “objetiva” utilizada en la investigación documental para examinar y categorizar información textual. Este método permite al investigador identificar patrones, temas y significados dentro de grandes volúmenes de datos textuales.

El análisis de contenido se emplea tanto en enfoques cualitativos como cuantitativos, y es particularmente útil para analizar documentos históricos, artículos de prensa, transcripciones de entrevistas y otros materiales escritos. Definitivamente, el análisis de contenido facilita la interpretación de datos complejos, como artículos científicos de alto impacto, y posibilita la generación de inferencias válidas y replicables sobre un tema o problema de investigación.

En términos operativos, el proceso de elaboración del presente trabajo transcurrió por cuatro (04) etapas o momentos metódicos particulares: 1. Selección del tema; 2. Definición del objetivo de la investigación; 3. Compilación de las fuentes documentales; y, 4. Análisis del contenido específico de los materiales recabados de forma selectiva.

Finalmente, conviene aclarar que, junto al ejercicio de análisis documental, también se llevó a cabo un proceso de triangulación. Con el firme propósito de enriquecer la validez y confiabilidad de los resultados, proporcionando una comprensión más completa y precisa del fenómeno estudiado. Esencialmente, la triangulación conectó en este caso tres dimensiones epistémicas particulares: 1. La información recabada en las fuentes; 2. La opinión de los autores de esta investigación; y, 3. Las teorías que sirven de modelo interpretativo sobre el tema.

3. Uso estratégico de las TIC en educación universitaria desde la perspectiva neurocientífica. A modo de discusión de resultados

Todas las fuentes consultadas sobre el alcance y significado del uso estratégico de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación universitaria, desde una perspectiva neurocientífica, coinciden en el supuesto de que se trata de un tema que abarca la integración de conocimientos sobre el funcionamiento cerebral y su aplicación en el diseño de herramientas educativas (Valerio et al., 2016; González et al., 2020; Meza y Moya, 2020; Coello, 2021; Arellano et al., 2021; García, 2022; Ibáñez-Cubillas, 2022; Soto et al., 2022; Mendoza et al., 2024), entre otras.

Por lo tanto, en las páginas que siguen se presenta una síntesis de la importancia y el impacto de esta integración (TIC y neurociencia), de cuatro categorías específicas: Mejora del aprendizaje; acceso a información ilimitada; interactividad y dinamismo; y, mejora de actividades cognitivas.

a. Mejora del aprendizaje

La neurociencia ha revelado cómo el cerebro procesa y retiene información, lo que permite diseñar herramientas TIC que se alineen con estos procesos neuroquímicos naturales, al que se conectan un conjunto diferenciado de neurotransmisores que definen en su conjunto, el sentido ontológico de la conciencia humana. Por estas razones, cuando se logra adaptar estratégicamente las TIC a los principios neurocientíficos, se puede mejorar significativamente el compromiso, la retención y la transferencia de conocimientos entre los estudiantes, así lo informa Moreira (2019).

Del mismo modo, las TIC han permitido un cambio de un modelo de enseñanza centrado en el docente (educación tradicional) a uno centrado en el estudiante y es que, con el surgimiento de la digitalización de

las sociedades humanas en el siglo XXI, los estudiantes ahora pueden acceder a una variedad de recursos educativos en línea, lo que les permite aprender de manera autónoma y personalizada, siempre y cuando haya la voluntad de hacerlo. En palabras de García, Reyes y Godínez (2017):

Para las nuevas generaciones, las tecnologías están presentes desde la infancia y están perfectamente constituidas y adaptadas a sus vidas; para los más jóvenes, es imposible no concebir las tecnologías de la información y comunicación en el desarrollo cotidiano de sus actividades porque forman parte de su vida personal y social, porque han formado una nueva identidad, porque constituye una nueva forma de relacionarse y comunicarse y porque han desarrollado nuevas habilidades. (p. 3-4)

En la anterior cita queda claro que las TIC no solamente suponen una mejora de los procesos de aprendizaje en general, se trata de algo mucho más grande y complejo que eso. Tiene que ver con el hecho de que la digitalización tecnológica de la cultura humana, proceso simbólico y material de alcance global, ha creado y recreado una nueva identidad en los jóvenes que se expresa en el ser y hacer cotidiano con la mediación de múltiples dispositivos tecnológicos, tales como: El *smartphone*, *smartwatch*, *Tablet* y *Smart tv*, los cuales resultan imprescindibles para las experiencias de comunicación intersubjetiva, reparación y, por supuesto, educación, hasta el punto que en el contexto actual, la educación sin estos dispositivos puede resultar inimaginable para muchos.

b. Acceso a información ilimitada

Aunque el acceso ilimitado o casi ilimitado a la información no es lo mismo que acceso a información de calidad con propósitos educativos, queda claro que las TIC proporcionan acceso a una vasta cantidad de información y recursos educativos, lo que, bajo una dirección docente de tipo estratégico, puede enriquecer el aprendizaje y, al mismo

tiempo, permite a los estudiantes explorar temas de interés en profundidad.

Con una guía acertada por parte del personal docente, los estudiantes pueden acceder a un conjunto de bases de datos que, metafóricamente, son la biblioteca de Alejandría de era contemporánea. El uso estratégico de las TIC en este particular debe consistir en enseñar a los estudiantes a ubicar información de calidad desde la mirada del pensamiento crítico y asociativo.

Por ejemplo, si se trata de un curso universitario (pregrado) de teoría política o de historia contemporánea de América Latina, se puede mostrar a los estudiantes cuáles son los principales índices del mundo y de la región (*Scopus*, *WOS*, *Scielo*, *Latindex*, *Redalyc* o *Dialnet*, entre otros). Más específicamente, cuáles son las revistas científicas de acceso abierto que proporcionan información actual y confiable sobre esos temas. También se pueden definir algunos criterios propios del análisis de contenido para guiar a los estudiantes en sus indagaciones por la *web*.

Según sea el caso, estos criterios pueden ser: Pertinencia del título; veracidad de la información proporcionada por la fuente; prestigio intelectual de los autores como especialistas en el tema que desarrollan en su investigación; calidad de las fuentes utilizadas para la investigación; proceso de evaluación del artículo que usa la revista antes de publicar un trabajo científico; calidad y coherencia de la redacción; y, límites y contradicciones de la investigación.

Esto es solo un ejemplo de lo que se puede hacer en el desarrollo de una estrategia para acceder a información ilimitada desde el discernimiento y la capacidad crítica para seleccionar la mejor información, según las necesidades de investigación del estudiante.

El acceso a información ilimitada en educación, transforma radicalmente la forma en que se aprende y enseña. Facilita la personalización del aprendizaje, permitiendo a los estudiantes explorar temas de interés a su propio ritmo. Sin embargo, también plantea el desafío de discernir entre información veraz y falsa, lo que requiere un desarrollo crítico

de habilidades. Igualmente, la abundancia de recursos puede ser abrumadora, haciendo esencial la orientación y el acompañamiento docente. En última instancia, este acceso democratiza el conocimiento, empoderando a las personas para convertirse en agentes activos de su propia educación

c. Interactividad y dinamismo

Las herramientas digitales, como presentaciones interactivas, videos y aplicaciones educativas, aumentan la implicación de los estudiantes y facilitan la comprensión de conceptos complejos. Además, la interactividad en el uso de las TIC en la educación universitaria, fomenta un aprendizaje más profundo y significativo al permitir una mayor participación del estudiante en su proceso educativo.

Según García (2022), la interactividad facilita la reciprocidad y el diálogo constante entre el estudiante y el contenido, lo que mejora la comprensión y retención de la información. Por otra parte, las plataformas interactivas, como los foros de discusión, las videoconferencias y las simulaciones virtuales, permiten a los estudiantes aplicar conceptos teóricos en contextos prácticos, reforzando así el aprendizaje y promoviendo el pensamiento crítico, sin el cual no hay educación de calidad ni, mucho menos, aprendizajes con significado.

Todo indica que, el interactivismo y dinamismo en la educación digital revolucionan la experiencia de aprendizaje, convirtiendo a los estudiantes en protagonistas activos de su proceso educativo. Por lo general, las plataformas digitales permiten una participación más significativa a través de herramientas como foros, simulaciones y juegos interactivos, lo que fomenta el compromiso y la motivación.

Este enfoque también promueve la colaboración entre pares, enriqueciendo el aprendizaje a través del intercambio de ideas y experiencias. Sin embargo, se debe equilibrar la tecnología con la atención personalizada para no perder de vista las necesidades

individuales de cada estudiante. En definitiva, el interactivismo en la educación digital abre un mundo de posibilidades que prepara a los estudiantes para un futuro dinámico y en constante cambio.

d. Mejora de habilidades cognitivas

Según opina Guarnizo (2023), las TIC pueden mejorar habilidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad, al ofrecer diversas fuentes de información y, al mismo tiempo, fomentar el debate y la colaboración intersubjetiva de los sujetos de aprendizaje, siempre y cuando tengan la voluntad sincera de aprender. En términos neurocientíficos, las TIC en la educación universitaria han demostrado tener un impacto significativo en la mejora de las habilidades cognitivas de los estudiantes.

En este orden de ideas, un estudio reciente realizado por Jamil, Nasreddine y Lakas (2023), destaca cómo las interfaces cerebro-computadora y el seguimiento ocular pueden utilizarse para mejorar las capacidades cognitivas en el aprendizaje en línea. Estos autores sugieren que estas tecnologías permiten una mejor comprensión de las funciones cerebrales, lo que, a su vez, facilita el desarrollo de metodologías de aprendizaje más efectivas y la mejora de habilidades basadas en el cerebro. Este modelo neurotecnológico ofrece nuevas posibilidades para personalizar y optimizar el proceso de aprendizaje, adaptándolo a las necesidades cognitivas individuales de cada estudiante, lo que al menos en teoría luce bastante prometedor.

La implementación de tecnologías educativas emergentes ha mostrado resultados prometedores en el desarrollo cognitivo de los estudiantes universitarios, no está claro aun si funciona en todas las regiones del mundo o los resultados prometedores solo se dan en ciertos contextos socioculturales en particular. Una investigación realizada en Arabia Saudita por la autoría de Singh y Alodaynan (2023), reveló una influencia positiva de la tecnología educativa en las habilidades

cognitivas (p-valor 0,016) de los estudiantes universitarios.

Este hallazgo subraya la importancia de la accesibilidad y la utilización efectiva de la tecnología educativa para fomentar el desarrollo de las capacidades cognitivas de los estudiantes universitarios. La investigación también sugiere que la tecnología educativa puede desempeñar un papel crucial en la facilitación de la acreditación de programas académicos en las universidades, lo que tiene implicaciones importantes para la mejora continua de la calidad educativa en la educación superior.

De nuevo en este asunto en particular, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han demostrado ser herramientas poderosas para mejorar las capacidades cognitivas de los estudiantes. Al facilitar el acceso a recursos multimedia y plataformas interactivas, las TIC estimulan el aprendizaje activo y la curiosidad intelectual. Del mismo modo, promueven el desarrollo de habilidades críticas como la resolución de problemas, la colaboración y el pensamiento analítico. Sin embargo, hay que garantizar que su uso se integre de manera reflexiva en el currículo, evitando distracciones y asegurando que los estudiantes desarrollen un uso responsable de la tecnología. En suma, cuando se emplean adecuadamente, las TIC pueden potenciar significativamente el rendimiento académico y el desarrollo integral de los estudiantes.

3.1. Personalización del aprendizaje

La neurociencia ha mostrado que cada cerebro aprende de manera diferente. Las TIC permiten adaptar el contenido educativo a las necesidades individuales de los estudiantes, optimizando así su rendimiento académico, esto significa que, cada estudiante es un ser particular que tiene sus propios ritmos, capacidades y preferencias que deben ser conocidas y, más aún, tomadas en cuenta cuando se trata de formular una estrategia didáctica exitosa (Mendoza et al., 2024).

En líneas generales, la personalización del aprendizaje en la educación universitaria permite adaptar los contenidos y métodos educativos a las necesidades y preferencias individuales de los estudiantes, lo que mejora significativamente su rendimiento académico, aunque se trata de una estrategia que duplica la carga laboral del personal docente.

Según Meza y Moya (2020), todo indica que cuando los materiales de aprendizaje reflejan sus intereses y necesidades, los estudiantes se sienten más comprometidos y conectados, lo que lleva a una mejora en su proceso de aprendizaje. Por lo tanto, la metodología de la personalización no solo facilita una comprensión más profunda y duradera de los conceptos, sino que también fomenta la autonomía y la responsabilidad en el aprendizaje, puesto que los estudiantes aprenden a gestionar su tiempo y recursos de manera más efectiva y, al mismo tiempo, fortalecen sus capacidades cognitivas.

3.2. Retos y oportunidades de aprendizaje

Como se ha visto hasta ahora, el uso estratégico de las TIC en la educación universitaria, informado por la neurociencia, tiene el potencial de transformar el aprendizaje y la enseñanza. Cuando las TIC y los saberes neurocientíficos se alinean con la forma “natural” de aprender del cerebro, las TIC pueden mejorar significativamente la calidad de la educación, fomentar la personalización del aprendizaje y preparar mejor a los estudiantes para los desafíos del futuro.

Sin embargo, es fundamental abordar las desigualdades en el acceso y asegurar una formación adecuada en neurociencia para los docentes. Para maximizar estos beneficios, incluso, en el escenario más optimista posible, se debe reconocer que siempre hay retos y desafíos que atender y que sería un error soslayarlos en una mirada excesivamente acritica sobre estos temas.

Queda claro que, en el sur global⁽¹⁾, a pesar de los beneficios que promulgan estos

enfoques propios de la era digital, existe una brecha significativa en el acceso a las TIC entre diferentes sectores de la sociedad, tomando en cuenta que hay zonas rurales y pueblos ancestrales donde los avances de las TIC no han llegado por completo en pleno siglo XXI. De modo que, antes de promover estos paquetes cognitivos, es crucial abordar esta desigualdad de acceso mediante la implementación de políticas públicas que logren asegurar que todos los estudiantes puedan beneficiarse de las tecnologías educativas, sin desconocer en el proceso, sus particularidades socioeconómicas y culturales, lo que puede lograrse, por ejemplo, mediante la implementación del paradigma de las capacidades humanas (Nussbaum, 2012).

A la par de la desigualdad de acceso a las TIC, surge también el problema de la formación de los profesores en materia neurocientífica, claro está, desde una visión general que les proporciona conocimiento de las oportunidades y herramientas que ofrecen estos saberes. Del mismo modo, para maximizar el potencial de las TIC, Lipina, Sigman y Fernández (2016) afirman categóricamente que es esencial que los docentes reciban formación adecuada en neurociencia y en el uso de herramientas tecnológicas. Esto les permitirá diseñar estrategias de enseñanza más efectivas y adaptadas a las necesidades neurocognitivas de los estudiantes, de lo contrario la neurociencia se quedará como una doctrina más en boga, sin aplicación práctica al servicio de la vida.

Por último, el uso estratégico de las TIC en educación universitaria desde la perspectiva neurocientífica debe ser aplicado en un proceso paulatino y en constante evaluación, como condición de posibilidad para identificar y superar sus limitaciones y problemas. En consecuencia, la implementación de TIC en la educación debe ser un proceso dinámico y adaptativo. Es necesario evaluar continuamente su impacto y hacer ajustes basados en los últimos hallazgos neurocientíficos y tecnológicos, mucho más cuanto, no existe un enfoque perfecto en materia de educación superior y, en último término, son las necesidades de cada contexto de aprendizaje

y no la teoría de mayor divulgación, las que deben marcar la pauta en cada momento sobre cuáles estrategias, metodologías y tecnologías, aplicar en detrimento de otras.

Conclusiones

Los hallazgos sobre el uso estratégico de las TIC en la educación universitaria desde una perspectiva neurocientífica, enfatizan en la importancia de integrar estas tecnologías a la práctica educativa para optimizar el proceso de aprendizaje con sentido y significado. En este propósito, la neurociencia proporciona información valiosa sobre cómo el cerebro procesa la información que puede utilizarse para desarrollar herramientas educativas más eficaces. La interactividad y el dinamismo de las TIC no solo aumentan la participación de los estudiantes, sino que también los ayudan a comprender e internalizar conceptos complejos, lo que resulta en un aprendizaje más profundo y significativo de cara a la vida.

Del mismo modo, las TIC permiten la personalización del aprendizaje, adaptando el contenido y los métodos de aprendizaje a las necesidades individuales de los estudiantes. Esto es especialmente importante desde el punto de vista de la neurociencia porque cada cerebro aprende de manera diferente. De hecho, la capacidad de adaptar el ritmo y estilo de enseñanza a las preferencias de cada alumno puede mejorar significativamente su rendimiento académico y su motivación. Por lo demás, la personalización también promueve la autonomía y la responsabilidad por el aprendizaje, que son habilidades esenciales para el éxito académico y profesional, en un mundo de realidades dinámicas.

No obstante, la implementación de las TIC en la educación superior no está exenta de problemas y tensiones. La desigualdad en el acceso a estas tecnologías sigue siendo una dificultad importante que debe abordarse políticamente para garantizar que todos los estudiantes se beneficien de estos enfoques y recursos tecnológicos. Además, es fundamental que los docentes reciban una

formación adecuada en neurociencia y utilicen herramientas tecnológicas para desarrollar estrategias de enseñanza más efectivas, acordes a sus disciplinas, estudiantes y contextos socioculturales particulares. De modo que, la capacitación continua y el apoyo institucional son esenciales para superar estas barreras y aumentar el impacto positivo de las TIC en la educación superior.

En síntesis, el uso estratégico de las TIC en la educación universitaria, impulsado por la neurociencia, tiene el potencial de transformar fundamentalmente el aprendizaje y la enseñanza. Por estas razones, las instituciones educativas deben adoptar un enfoque proactivo y adaptativo, evaluando constantemente el impacto de las TIC y adaptando sus estrategias en función de los últimos hallazgos en neurociencia y tecnología. De esta manera, se puede optimizar el proceso educativo y los estudiantes pueden estar mejor preparados para los desafíos futuros.

Finalmente, antes las preguntas legítimas ¿Qué aporta este estudio? ¿Cuáles han sido las limitaciones? y ¿Cuáles son las futuras líneas de investigación? Ante las cuales, se afirma que el estudio sobre el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en educación universitaria desde la neurociencia aporta valiosas miradas sobre cómo adaptar estas tecnologías a las necesidades del cerebro humano, lo que resulta en un aumento del compromiso y la retención del conocimiento entre los estudiantes.

Sin embargo, presenta limitaciones significativas no solo en la teoría, sino en la realidad misma, como la resistencia al cambio por parte de algunos educadores y la falta de capacitación específica en la integración de principios neurocientíficos en el uso de TIC.

En cuanto a futuras líneas de investigación, se sugiere la necesidad de realizar estudios longitudinales para evaluar los impactos a largo plazo de estas estrategias y otras similares, así como desarrollar programas de formación docente que incluyan tanto neuroeducación como el uso eficaz de las TIC. Por lo demás, resulta crucial investigar cómo garantizar un acceso equitativo a

estas tecnologías para todos los estudiantes, promoviendo una educación inclusiva y efectiva. En conjunto, estos aportes reflexivos pueden contribuir a una mejora significativa en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Notas

¹ En concordancia con Menon (2024), El Sur Global es un término un tanto ambiguo utilizado en estudios poscoloniales que puede referirse a los países del llamado Tercer Mundo y, por extensión, a todos los países en desarrollo, lo que puede llegar a incluir las regiones más pobres de los países ricos (del Norte). Este es generalmente el caso de todos aquellos países con una historia entrelazada de colonialismo, neocolonialismo y estructuras sociales y económicas, que crean graves desigualdades en términos de niveles de vida, esperanza de vida o acceso a los recursos básicos para una vida digna por parte de la mayoría de la población.

Referencias bibliográficas

- Arellano, F. J., Moreno, G. F., Culqui, C. O., y Tamayo, V. R. (2021). Procesamiento cerebral del lenguaje desde la perspectiva de la neurociencia y la psicolingüística. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVII(4), 292-308. <https://doi.org/10.31876/rcs.v27i4.37256>
- Arias, F. G. (2012). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica*. Editorial Episteme.
- Bernate, J. A., y Fonseca, I. P. (2023). Impacto de las Tecnologías de Información y Comunicación en la educación del siglo XXI: Revisión bibliométrica. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXIX(1), 227-242. <https://doi.org/10.31876/rcs.v29i1.39748>

- Coelho, F. A. (2017). Neurociencia: Un encuentro posible con la psicología humanística. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXIII(1), 58-66. <https://produccioncientificailuz.org/index.php/rcs/article/view/24945>
- Coello, M. C. (2021). Estimulación temprana y desarrollo de habilidades del lenguaje: Neuroeducación en la educación inicial en Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVII(4), 309-326. <https://doi.org/10.31876/rcs.v27i4.37257>
- Crespo-Fajardo, J. L., & Pillacela-Chin, L. (2021). Nuevas tecnologías en los primeros subniveles de Educación Cultural y Artística en Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVII(1), 334-346. <https://doi.org/10.31876/rcs.v27i1.35319>
- Espiritu, Y. N., Barrantes, F. E., y Siguas, P. (2022). La integración de las TIC en la educación superior: Aprendizajes a partir del contexto COVID-19. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(2), 4260-4277. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i2.2162
- Foucault, M. (2002). *Las palabras y las cosas: Una arqueología de las ciencias humanas*. Siglo XXI Editores Argentina.
- García, I. L. (2022). La neurociencia desde una acción andragógica del docente universitario. *CIE Academic Journal*, 1(1), 4-16. <https://revistas.unicyt.org/index.php/cie-academic-journal/article/view/1>
- García, M. D. R., Reyes, J., y Godínez, G. (2017). Las Tic en la educación superior, innovaciones y retos. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas*, 6(12), 299-316. <https://doi.org/10.23913/riesh.v6i12.135>
- González, N., Hernández, H., y González, Y. (2020). El empleo de las TIC en la educación superior, una mirada desde la neurociencia educacional. *Revista Científica Ciencia y Tecnología*, 20(28), 55-66. <https://cienciaytecnologia.uteg.edu.ec/revista/index.php/cienciaytecnologia/article/view/396>
- Guarnizo, G. P. (12 de marzo de 2023). Usos estratégicos de las TIC en el mundo académico. *Avaco News*. <https://avaconews.unibague.edu.co/usuarios/estrategicos-de-las-tic-en-el-mundo-academico-por-gina-paola-guarnizo/>
- Ibáñez-Cubillas, P. (2022). Factores neurodidácticos de la enseñanza basada en TIC: aportes para la formación docente. *Texto Livre*, 15, e41617. <https://doi.org/10.35699/1983-3652.2022.41617>
- Jamil, N., Nasreddine, A., y Lakas, A. (2023). On enhancing students' cognitive abilities in online learning using brain activity and eye movements. *Education and Information Technologies*, 28(4), 4363-4397. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11372-2>
- Krippendorff, K. (2019). *Content Analysis: An introduction to its methodology*. SAGE Publications, Inc. <https://doi.org/10.4135/9781071878781>
- Lipina, S. J., Sigman, M., y Fernández, D. (2016). *Pensar las TIC desde la ciencia cognitiva y la neurociencia*. Gedisa.
- Martínez, M. (2013). *La nueva ciencia: Su desafío, lógica y método*. Trillas.
- Mendoza, V. C., Robles, D. A., Molina, J. L., y Arteaga-Alcívar, Y. (2024). La neurociencia como base para la mejora de las TIC educativas. *Revista Académica y Científica VICTEC*, 5(8), 69-80. <https://portal.amelica.org/ameli/journal/572/5724879005/html/>

- Menon, S. (2024). El Sur Global: De objeto a sujeto del orden internacional. En CIDOB (Eds.), *Anuario Internacional CIDO 2025: Claves para interpretar la agenda global* (pp. 20-29). CIDOB. <https://www.cidob.org/publicaciones/anuario-internacional-cidob-2025>
- Meza, L. R., y Moya, M. E. (2020). TIC y neuroeducación como recurso de innovación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. *ReHuso: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 5(2), 85-96. <https://doi.org/10.33936/rehuso.v5i2.2397>
- Moreira, P. (2019). Las Tic en el aprendizaje significativo y su rol en el desarrollo cognitivo de los adolescentes. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 4(2), 1-12. <https://doi.org/10.33936/rehuso.v4i2.2124>
- Nussbaum, M. C. (2012). *Crear capacidades: Propuesta para el desarrollo humano*. Ediciones Paidós.
- Ortiz, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, (19), 93-110. <https://doi.org/10.17163/soph.n19.2015.04>
- Palomeque-Córdova, I. D. T. (2020). Programa de alfabetización tecnológica para los estudiantes universitarios. *Polo del Conocimiento*, 5(1), 477-499. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/1234>
- Pinargote-Baque, K. Y., y Cevallos-Cedeño, A. M. (2020). El uso y abuso de las nuevas tecnologías en el área educativa. *Dominio de las Ciencias*, 6(3), 517-532. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1297>
- Russell, B. (2010). *Historia de la Filosofía Occidental. Tomo I*. Austral.
- Singh, H. P., y Alodaynan, A. (2023). The role of educational technology in developing the cognitive and communicative skills of university students: A Saudi Arabian case. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 10(7), 157-164. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4565194
- Soto, M. F., Vasco, J. A., Ramos, R. B., y Soto, M. P. (2022). La neurociencia en la Educación Superior, perspectivas en la enseñanza, comportamiento y desarrollo de la creatividad. *Imaginario Social*, 5(1), 23-45. <https://revista-imaginariosocial.com/index.php/es/article/view/66>
- Valerio, G., Jaramillo, J., Caraza, R., y Rodríguez, R. (2016). Principios de Neurociencia aplicados en la Educación Universitaria *Formación Universitaria*, 9(4), 75-81. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062016000400009>
- Villalobos, R. M., Martelo, R. J., y Franco, D. A. (2023). Competencias docentes para el uso de tecnologías de información y comunicación en educación media general. *Revista de Ciencias Sociales (ve)*, XXIX(E-8), 63-76. <https://doi.org/10.31876/rcs.v29i.40938>
- Zambrano-Noboa, H. A., Aray-Naviam, S. L., Cobacango-Villavicencio, L. M., y Bernardo-Vélez, J. L. (2023). Análisis de la educación superior en Ecuador: situación actual y mejora de calidad. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada YACHASUN*, 7(13), 236-249. <https://editorialibkn.com/index.php/Yachasun/article/view/405>