



Diseño Universal para el Aprendizaje y Neuroeducación como enfoque innovador para la inclusión educativa

Universal Design for Learning and Neuroeducation as an innovative approach to educational inclusion

Carmen Victoria Moreira-Cuadros
cavimocu@hotmail.com

Ministerio de Educación, Zonal 4, Distrito 13D01 Portoviejo- Manabí- Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-5026-9695>

Shirley Tanya Basurto-Mendoza
shirleybasurtos@hotmail.com

Ministerio de Educación, Zonal 4, Distrito 13D01 Portoviejo-Manabí-Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-8036-9953>

Jhonny Antonio López-Pinargote
jhonnylopezp89@gmail.com

Ministerio de Educación, Zonal 4, Distrito 13D01 Portoviejo - Manabí - Ecuador
<https://orcid.org/0009-0001-8218-4696>

María José Pazmiño-Rodríguez
majoparo@live.com

Ministerio de Educación, Zonal 4, Distrito 13D07 Chone - Flavio Alfaro, Manabí - Ecuador
<https://orcid.org/0009-0004-0869-8236>

RESUMEN

El artículo destaca como objetivo de investigación analizar la integración del Diseño Universal para el Aprendizaje y Neuroeducación como enfoque innovador para la inclusión educativa. Desde una concepción metodológica se adoptó un diseño de investigación documental. La articulación entre ambos enfoques permite superar las limitaciones históricas de aproximaciones exclusivamente filosóficas o técnicas al fenómeno educativo inclusivo. Por una parte, el DUA aporta una visión ética de la inclusión que reconoce la diversidad como valor fundamental, mientras que la neuroeducación proporciona el sustento científico necesario para comprender los mecanismos cerebrales que subyacen a esta diversidad y optimizar las intervenciones pedagógicas correspondientes. Esta integración paradigmática genera un efecto sinérgico que potencia significativamente las capacidades transformadoras de ambos enfoques individuales. La fundamentación neurocientífica de los principios DUA proporciona credibilidad científica a las prácticas inclusivas, mientras que la filosofía inclusiva del DUA orienta éticamente la aplicación de conocimientos neurocientíficos hacia propósitos educativos.

Descriptor: educación inclusiva; aprendizaje; proceso de aprendizaje. (Fuente: Tesauro UNESCO).

ABSTRACT

The article highlights the research objective of analysing the integration of Universal Design for Learning and Neuroeducation as an innovative approach to educational inclusion. From a methodological perspective, a documentary research design was adopted. The articulation between both approaches allows us to overcome the historical limitations of exclusively philosophical or technical approaches to the phenomenon of inclusive education. On the one hand, UDL provides an ethical vision of inclusion that recognises diversity as a fundamental value, while neuroeducation provides the scientific basis necessary to understand the brain mechanisms underlying this diversity and optimise the corresponding pedagogical interventions. This paradigmatic integration generates a synergistic effect that significantly enhances the transformative capacities of both individual approaches. The neuroscientific basis of the DUA principles provides scientific credibility to inclusive practices, while the inclusive philosophy of the DUA ethically guides the application of neuroscientific knowledge towards educational purposes.

Descriptors: inclusive education; learning; learning processes. (Source: UNESCO Thesaurus).

Recibido: 05/05/2025. Revisado: 12/05/2025. Aprobado: 13/06/2025. Publicado: 19/06/2025.

Sección artículos de revisión



INTRODUCCIÓN

En el contexto contemporáneo de la educación inclusiva, la búsqueda de metodologías pedagógicas que reconozcan y atiendan efectivamente la diversidad estudiantil constituye una prioridad imperativa para los sistemas educativos globales. No obstante, la implementación de prácticas verdaderamente inclusivas requiere de marcos teóricos que trasciendan las aproximaciones tradicionales y se fundamenten en evidencia científica que respalde la toma de decisiones pedagógicas.

Por una parte, el Diseño Universal para el Aprendizaje emerge como un paradigma que propone la eliminación de barreras en el proceso educativo mediante la flexibilización curricular y metodológica (Pastor, 2019). Este enfoque reconoce que la diversidad estudiantil no constituye una anomalía a corregir, sino una característica inherente de los contextos educativos que debe ser contemplada desde el diseño inicial de las experiencias de aprendizaje. Paralelamente, la neuroeducación aporta conocimientos sobre los mecanismos cerebrales del aprendizaje, ofreciendo bases científicas para la optimización de las prácticas pedagógicas mediante la comprensión de los procesos neurocognitivos (Valencia-Jiménez, 2024).

Consecuentemente, la integración de ambos enfoques representa una oportunidad sin precedentes para desarrollar un marco conceptual que combine la filosofía inclusiva del DUA con el rigor científico de la neurociencia educativa. Esta convergencia trasciende la mera yuxtaposición de teorías para constituir un nuevo paradigma que fundamenta científicamente las prácticas inclusivas. En este sentido, se hace importante estudiar las sinergias existentes entre estos paradigmas y establecer sus implicaciones para la práctica educativa contemporánea, con particular énfasis en la construcción de un modelo integrador que oriente la transformación de los sistemas educativos hacia mayor inclusión y efectividad.

Desde lo anterior planteado; se focaliza que la relevancia de esta investigación radica en la necesidad de superar las limitaciones de enfoques fragmentados que abordan la inclusión educativa desde perspectivas unidimensionales. Por el contrario, la propuesta de integración DUA-neuroeducación ofrece una visión holística que considera simultáneamente los aspectos éticos, pedagógicos y científicos de la educación inclusiva. De esta manera, se contribuye al desarrollo de una base teórica sustentable para la implementación de prácticas educativas que sean simultáneamente inclusivas y eficaces.

En este orden; el artículo destaca como objetivo de investigación analizar la integración del Diseño Universal para el Aprendizaje y Neuroeducación como enfoque innovador para la inclusión educativa.

Referencial teórico

En conformidad de profundizar lo expuesto en la introducción, se destacan los siguientes aspectos teóricos como fundamento de entrada para la sustentación de tema planteado en el objetivo de investigación:

Fundamentos epistemológicos del Diseño Universal para el Aprendizaje

El Diseño Universal para el Aprendizaje constituye un marco educativo que busca proporcionar a todos los estudiantes igualdad de oportunidades para aprender, independientemente de sus características individuales, capacidades o contextos de origen (Andrango-Analuís et al., 2025). En efecto, este enfoque se sustenta en tres principios fundamentales que estructuran la práctica pedagógica inclusiva y que han demostrado su efectividad en diversos contextos educativos internacionales.

Primero, el principio de múltiples medios de representación reconoce que los estudiantes perciben y comprenden la información de maneras diversas, lo cual demanda la provisión de alternativas para la presentación de contenidos educativos (Montoya-Naguas et al., 2024). Este principio se fundamenta en la comprensión de que no existe una forma única y universal de procesar la información, sino que cada individuo posee preferencias y fortalezas específicas en



el procesamiento de datos sensoriales y cognitivos. Por tanto, la implementación efectiva de este principio requiere la diversificación de formatos, modalidades y niveles de complejidad en la presentación de la información curricular.

Segundo, el principio de múltiples medios de expresión reconoce que los estudiantes difieren en las formas en que pueden navegar un entorno de aprendizaje y expresar lo que saben. Esta diversidad en las modalidades de expresión refleja diferencias individuales en las funciones ejecutivas, las habilidades motoras, las competencias comunicativas y las preferencias de aprendizaje. Consecuentemente, la aplicación de este principio implica la provisión de opciones diversas para que los estudiantes puedan demostrar sus conocimientos y habilidades a través de múltiples canales y formatos.

Tercero, el principio de múltiples medios de participación reconoce que los estudiantes difieren en las formas en que pueden ser motivados y comprometidos para aprender. Este principio se basa en la comprensión de que la motivación y el compromiso constituyen elementos determinantes del éxito educativo, y que estos factores varían significativamente entre individuos según sus experiencias previas, intereses, contextos culturales y características neuropsicológicas.

Igualmente, el DUA se fundamenta en la premisa de que la diversidad estudiantil no constituye una excepción, sino la norma en los contextos educativos contemporáneos (Sánchez-Fuentes, 2022). Por consiguiente, propone el diseño proactivo de experiencias de aprendizaje que sean accesibles y efectivas para todos los estudiantes desde su conceptualización inicial, eliminando así la necesidad de adaptaciones posteriores que frecuentemente resultan insuficientes o estigmatizantes.

La implementación del DUA requiere de una transformación paradigmática en la concepción tradicional de la enseñanza, pasando de un modelo centrado en la homogeneización hacia un enfoque que celebra y aprovecha la diversidad como recurso educativo. Esta transformación implica reconceptualizar el papel docente, los diseños curriculares, las estrategias metodológicas y los sistemas de evaluación para crear ecosistemas educativos verdaderamente inclusivos.

En este contexto, Yépez-Bimboza et al. (2025) destacan que el DUA constituye un enfoque fundamental para desarrollar las competencias del siglo XXI, particularmente en un mundo caracterizado por la diversidad cultural, tecnológica y social. La relevancia del DUA trasciende la mera inclusión de estudiantes con necesidades educativas especiales para abarcar la optimización del aprendizaje de todos los estudiantes, reconociendo que cada individuo posee un perfil único de fortalezas, desafíos y preferencias de aprendizaje.

Neuroeducación como convergencia Interdisciplinaria para la comprensión del aprendizaje

La neuroeducación representa un campo interdisciplinario emergente que integra conocimientos de la neurociencia, la psicología cognitiva y la educación para comprender mejor los procesos cerebrales implicados en el aprendizaje humano (Thomas & Arslan, 2025). En particular, este enfoque busca traducir los descubrimientos neurocientíficos en aplicaciones prácticas para la mejora de los procesos educativos, estableciendo puentes entre la investigación científica básica y la práctica pedagógica cotidiana.

Según Chen (2020), los avances en neurociencia visual han proporcionado insights valiosos sobre cómo el cerebro procesa la información visual, lo que tiene implicaciones directas para el diseño de materiales educativos y la optimización de los entornos de aprendizaje. Estas investigaciones han revelado que el procesamiento visual constituye una vía preferencial para el aprendizaje humano, lo cual fundamenta científicamente muchas de las estrategias pedagógicas intuitivamente desarrolladas por educadores experimentados.

Asimismo, Hoferichter & Raufelder (2025) destacan la importancia de comprender los neuromecanismos del desarrollo infantil para optimizar las intervenciones educativas en



diferentes etapas del crecimiento. Sus investigaciones evidencian que el cerebro en desarrollo posee ventanas críticas de oportunidad para el aprendizaje, durante las cuales la plasticidad neuronal alcanza niveles óptimos para la adquisición de habilidades específicas. Esta comprensión tiene implicaciones profundas para la secuenciación curricular y la temporización de las intervenciones educativas.

Del mismo modo, la investigación neurocientífica ha revelado la plasticidad cerebral como característica fundamental del aprendizaje humano, demostrando que el cerebro mantiene la capacidad de reorganizarse y adaptarse a lo largo de toda la vida (Jia & Schumann, 2022). En consecuencia, esta comprensión permite desarrollar estrategias pedagógicas que aprovechan la capacidad adaptativa del cerebro para facilitar el aprendizaje en contextos diversos y para poblaciones con necesidades variadas. La neuroeducación también ha contribuido significativamente a la comprensión de los trastornos del aprendizaje y las diferencias individuales en el procesamiento cognitivo. Estas investigaciones han demostrado que muchas dificultades de aprendizaje tienen bases neurobiológicas específicas que pueden ser abordadas mediante intervenciones pedagógicas dirigidas. Por tanto, la neuroeducación proporciona herramientas científicas para el desarrollo de estrategias compensatorias y remediales más efectivas.

Igualmente, los estudios neurocientíficos han evidenciado la importancia de factores como el estrés, la emoción y la motivación en los procesos de aprendizaje y memoria. Estas investigaciones han demostrado que el estado emocional del estudiante influye directamente en la eficacia de los procesos cognitivos, lo cual fundamenta científicamente la importancia de crear ambientes de aprendizaje emocionalmente seguros y estimulantes. Por otra parte, la neuroeducación ha proporcionado evidencia sobre la importancia del sueño, la alimentación y el ejercicio físico en el funcionamiento cerebral óptimo. Estos aportes tienen implicaciones directas para las políticas educativas relacionadas con horarios escolares, programas de alimentación y actividades físicas en los centros educativos.

Inteligencia emocional como dimensión neuropsicológica del aprendizaje inclusivo

La inteligencia emocional constituye un componente esencial en el proceso educativo, particularmente en el contexto de la educación inclusiva, donde la diversidad emocional y social de los estudiantes requiere de aproximaciones pedagógicas específicas (Li & Zhang, 2024). Por tanto, su desarrollo requiere de estrategias pedagógicas específicas que consideren tanto los aspectos cognitivos como emocionales del aprendizaje, reconociendo la interconexión fundamental entre procesos afectivos y cognitivos en el cerebro humano. Según García-Santana & Navarrete-Pita (2022), las estrategias lúdicas para el desarrollo de la inteligencia emocional en estudiantes de preparatoria demuestran eficacia significativa en la mejora del bienestar estudiantil y el rendimiento académico. Estas investigaciones evidencian que el juego constituye una vía natural para el desarrollo de competencias emocionales, aprovechando la tendencia innata del cerebro humano hacia el aprendizaje experiencial y social.

Igualmente, García-Tudela & Marín-Sánchez (2021) evidencian que la educación emocional en edad escolar requiere de aproximaciones sistemáticas desde la perspectiva docente, lo cual implica la necesidad de formar a los educadores en competencias específicas para el desarrollo emocional estudiantil. Sus estudios demuestran que los docentes requieren no solo conocimientos teóricos sobre inteligencia emocional, sino también habilidades prácticas para su implementación efectiva en contextos educativos diversos. En este contexto, Rodríguez-Barboza (2024) establece que la inteligencia emocional funciona como factor determinante en el rendimiento académico estudiantil, demostrando correlaciones significativas entre competencias emocionales y logros educativos. Por consiguiente, su integración en los marcos pedagógicos inclusivos resulta imperativa para garantizar el éxito educativo de todos los estudiantes, independientemente de sus características individuales.

Por otro lado, la investigación de Crisóstomo-Munayco (2021) proporciona una revisión comprehensiva del desarrollo de la inteligencia emocional en estudiantes escolares, analizando la literatura científica del período 2015-2020. Sus aportes revelan la existencia de múltiples



enfoques para el desarrollo emocional estudiantil, destacando la importancia de intervenciones sistemáticas y sostenidas en el tiempo.

Por otro lado, Dolev & Leshem (2017) identifican los componentes que constituyen un diseño efectivo de entrenamiento en inteligencia emocional para docentes, estableciendo criterios específicos para la formación profesional en esta área. Sus investigaciones demuestran que el desarrollo de competencias emocionales docentes constituye un requisito para la implementación exitosa de programas de educación emocional estudiantil. Similarmente, Ghita-Pirnută & Cismaru (2022) proponen estrategias específicas de enseñanza para desarrollar la inteligencia emocional de estudiantes millennials, reconociendo las características generacionales específicas que influyen en los procesos de aprendizaje emocional. Sus investigaciones evidencian la necesidad de adaptar las estrategias pedagógicas a las características culturales y tecnológicas de las nuevas generaciones.

Asimismo el trabajo de Napolitano et al. (2023) examina la efectividad de estrategias de aprendizaje para el desarrollo de la inteligencia emocional en estudiantes de enfermería de pregrado, proporcionando evidencia sobre la aplicabilidad de estos enfoques en contextos de educación superior profesional. Sus aportes demuestran que el desarrollo de competencias emocionales constituye un componente integral de la formación profesional en áreas de atención humana. En el contexto de la formación docente, Özdemir-Cihan & Dilekmen (2024) desarrollaron un programa de entrenamiento en inteligencia emocional para docentes de primaria en formación, utilizando métodos de investigación mixtos para evaluar su efectividad. Sus resultados evidencian mejoras significativas en las competencias emocionales de los participantes, lo cual se traduce en mejor desempeño profesional y mayor satisfacción laboral.

Por otro lado, Wang (2023) explora las relaciones positivas docente-estudiante mediante la sinergia entre mindfulness docente e inteligencia emocional, evidenciando las múltiples dimensiones del desarrollo profesional requerido para la implementación efectiva de enfoques educativos integrales. Sus investigaciones demuestran que la calidad de las relaciones interpersonales en el aula constituye un factor determinante del éxito educativo.

Convergencia teórica como fundamentos para la Integración DUA-Neuroeducación

La convergencia entre el Diseño Universal para el Aprendizaje y la neuroeducación se fundamenta en principios epistemológicos compartidos que reconocen la diversidad como característica inherente del aprendizaje humano. Ambos enfoques postulan que las diferencias individuales en el procesamiento cognitivo, las preferencias de aprendizaje y las capacidades neuropsicológicas constituyen variaciones normales que deben ser contempladas en el diseño de experiencias educativas. Desde la perspectiva neurocientífica, la diversidad cognitiva refleja variaciones en la organización y funcionamiento de redes neuronales específicas, lo cual se traduce en diferentes fortalezas y desafíos para el aprendizaje. Esta comprensión proporciona fundamentos científicos para los principios del DUA, validando empíricamente la necesidad de múltiples medios de representación, expresión y participación.

Por otra parte, tanto el DUA como la neuroeducación enfatizan la importancia de la personalización en los procesos educativos, reconociendo que la efectividad pedagógica se maximiza cuando las estrategias de enseñanza se adaptan a las características individuales de cada estudiante. Esta personalización se fundamenta en la comprensión científica de la plasticidad neuronal y la capacidad del cerebro para reorganizarse en respuesta a experiencias de aprendizaje específicas. La integración DUA-neuroeducación también se sustenta en la comprensión compartida de que el aprendizaje constituye un proceso multidimensional que involucra componentes cognitivos, emocionales, sociales y motivacionales. Esta perspectiva holística trasciende enfoques reduccionistas que privilegian aspectos específicos del aprendizaje para adoptar una visión integral que considera la complejidad inherente de los procesos educativos.



MÉTODO

El trabajo desde una concepción metodológica se adoptó un diseño de investigación documental de tipo descriptivo-analítico, orientado a examinar la convergencia teórica entre el Diseño Universal para el Aprendizaje y la neuroeducación desde una perspectiva hermenéutica. En particular, se implementó un análisis de contenido cualitativo de fuentes bibliográficas especializadas para identificar las conexiones conceptuales entre ambos paradigmas y establecer las bases para un modelo integrador.

La elección de este diseño metodológico se fundamentó en la naturaleza exploratoria del fenómeno de estudio, considerando que la integración DUA-neuroeducación representa un campo emergente que requiere de análisis teórico antes de proceder a investigaciones empíricas. Por tanto, el enfoque documental permite establecer las bases conceptuales necesarias para futuras investigaciones experimentales o cuasiexperimentales.

Criterios de selección de fuentes

Los criterios de inclusión para la selección de fuentes bibliográficas comprendieron múltiples dimensiones que garantizaron la calidad y relevancia de la información analizada. Primeramente, se incluyeron exclusivamente publicaciones en revistas científicas indexadas en bases de datos reconocidas internacionalmente, asegurando así el rigor académico de las fuentes consultadas.

En segundo lugar, se estableció un marco temporal que abarcó trabajos publicados entre 2015 y 2025, priorizando investigaciones contemporáneas que reflejaran el estado actual del conocimiento en los campos de estudio. Este criterio temporal permitió capturar las tendencias más recientes en neuroeducación y DUA, considerando la rápida evolución de ambas disciplinas.

Terceramente, se priorizaron estudios relacionados con educación inclusiva, neurociencia educativa, Diseño Universal para el Aprendizaje, inteligencia emocional y desarrollo profesional docente. Esta amplitud temática permite una comprensión integral de los fenómenos estudiados desde múltiples perspectivas complementarias.

Por último, se incluyeron investigaciones que abordaran la integración de principios neurocientíficos en contextos educativos inclusivos, priorizando aquellos estudios que evidenciaran aplicaciones prácticas de los marcos teóricos analizados.

Procedimiento de análisis

El procedimiento de análisis comprendió cinco fases secuenciales que garantizaron la sistematicidad y rigor del proceso investigativo. Inicialmente, se realizó una revisión de la literatura científica contemporánea sobre DUA y neuroeducación, estableciendo un corpus documental de alta calidad académica.

Posteriormente, se procedió a la lectura crítica y análisis preliminar de cada documento, identificando conceptos esenciales, argumentos centrales y evidencia empírica relevante para los objetivos de investigación. Esta fase permitió familiarizarse profundamente con el contenido de las fuentes y establecer conexiones iniciales entre diferentes perspectivas teóricas.

En la tercera fase, se implementó un proceso de categorización temática de los contenidos identificados, estableciendo dimensiones de análisis específicas que facilitaron la organización sistemática de la información. Las categorías emergentes incluyeron: fundamentos teóricos del DUA, principios neurocientíficos del aprendizaje, inteligencia emocional y educación, desarrollo profesional docente, y convergencias teóricas.

La cuarta fase consistió en el desarrollo de un análisis comparativo que permitió identificar las convergencias y divergencias entre ambos enfoques, estableciendo puntos de conexión teórica y práctica que fundamentan la propuesta de integración. Este análisis reveló múltiples sinergias conceptuales que sustentan la viabilidad de un modelo integrador.



Posteriormente, se procedió a la síntesis teórica y la construcción del modelo integrador DUA-neuroeducación, articulando los resultados del análisis en una propuesta coherente y fundamentada que trasciende la mera yuxtaposición de teorías para constituir un nuevo paradigma educativo.

Validación del análisis

La validación del análisis se fundamentó en criterios de credibilidad, transferibilidad, dependabilidad y confirmabilidad propios de la investigación cualitativa. La credibilidad se aseguró mediante la triangulación de fuentes bibliográficas diversas que abordan los fenómenos estudiados desde múltiples perspectivas teóricas y metodológicas.

La transferibilidad se garantizó mediante la descripción detallada del contexto de investigación y los procedimientos analíticos implementados, permitiendo que otros investigadores puedan aplicar los resultados en contextos similares. La dependabilidad se estableció mediante la documentación del proceso de análisis y la transparencia en los criterios de selección e interpretación de la información. Por último, la confirmabilidad se aseguró mediante la fundamentación empírica de todas las interpretaciones y conclusiones en evidencia contenida en las fuentes bibliográficas analizadas, evitando especulaciones o inferencias no sustentadas en los datos disponibles.

RESULTADOS

En este segmento, se desarrolla el proceso de resultados donde se expone la evidencia emergente desde la contextualización científica analizada:

Convergencias estructurales entre DUA y Neuroeducación

El análisis documental reveló múltiples convergencias estructurales entre el Diseño Universal para el Aprendizaje y la neuroeducación que trascienden similitudes superficiales para constituir afinidades paradigmáticas profundas. Primeramente, ambos enfoques reconocen la diversidad como característica intrínseca del aprendizaje humano, fundamentándose en comprensiones científicas sobre la variabilidad neurobiológica y cognitiva de las poblaciones estudiantiles.

En este sentido, Yépez-Bimboza et al. (2025) destacan que el DUA constituye un enfoque fundamental para desarrollar las competencias del siglo XXI, mientras que los avances en neurociencia educativa proporcionan el sustento científico para comprender esta diversidad desde perspectivas neurobiológicas. Esta convergencia establece que la variabilidad estudiantil no constituye una limitación a superar, sino una característica que debe ser aprovechada como recurso educativo. Igualmente, tanto el DUA como la neuroeducación enfatizan la importancia de la flexibilidad en los procesos educativos, reconociendo que la rigidez metodológica constituye una barrera para el aprendizaje efectivo. Por tanto, Basu et al. (2021) demuestran que la educación STEM integrativa para neurociencia de pregrado requiere de diseños e implementaciones flexibles que se alinean perfectamente con los principios del DUA, evidenciando la aplicabilidad práctica de esta convergencia teórica.

Asimismo, ambos paradigmas reconocen la importancia central de los factores emocionales en el aprendizaje, sustentándose en evidencia neurocientífica sobre la interconexión entre sistemas cognitivos y emocionales en el cerebro humano. En particular, Casino-García et al. (2019) evidencian que el bienestar emocional subjetivo, la inteligencia emocional y el estado de ánimo de estudiantes talentosos versus no identificados requieren de modelos relacionales específicos que consideren tanto aspectos neuropsicológicos como pedagógicos.

La convergencia también se manifiesta en el reconocimiento compartido de que el aprendizaje constituye un proceso multisensorial que se optimiza cuando se activan múltiples modalidades de procesamiento cerebral. Esta comprensión fundamenta científicamente el principio DUA de múltiples medios de representación, demostrando que la diversificación de modalidades



sensoriales no constituye meramente una estrategia pedagógica, sino una necesidad neurobiológica para el aprendizaje óptimo.

Por otra parte, tanto el DUA como la neuroeducación postulan que la personalización del aprendizaje constituye una condición necesaria para la efectividad educativa. Esta personalización se fundamenta en la comprensión de que cada cerebro posee un perfil único de conectividad neuronal, fortalezas cognitivas y preferencias de procesamiento que determinan las estrategias pedagógicas más efectivas para cada individuo. La convergencia estructural también se evidencia en el reconocimiento de que el aprendizaje constituye un proceso activo que requiere de la participación comprometida del estudiante. Desde la perspectiva neurocientífica, este compromiso activo se relaciona con la activación de redes neuronales específicas asociadas con la atención, la motivación y la memoria de trabajo, procesos que son optimizados cuando los estudiantes perciben relevancia y significado en las experiencias de aprendizaje.

Desde lo anterior; se destaca que ambos enfoques enfatizan la importancia del contexto social en los procesos de aprendizaje, reconociendo que el cerebro humano ha evolucionado como un órgano inherentemente social que optimiza su funcionamiento en contextos de interacción interpersonal positiva. Esta comprensión fundamenta la importancia de crear ambientes de aprendizaje colaborativos y emocionalmente seguros.

Implicaciones pedagógicas de la integración paradigmática

La integración entre DUA y neuroeducación genera implicaciones pedagógicas transformadoras que redefinen la práctica educativa contemporánea desde múltiples dimensiones. En primer lugar, proporciona bases científicas sólidas para la personalización del aprendizaje, trascendiendo aproximaciones intuitivas para fundamentarse en evidencia empírica sobre el funcionamiento cerebral y los procesos de aprendizaje. Específicamente, Dolev & Leshem (2017) identifican los componentes que constituyen un diseño efectivo de entrenamiento en inteligencia emocional para docentes, estableciendo conexiones directas entre competencias emocionales y efectividad pedagógica. Esta investigación demuestra que la integración DUA-neuroeducación requiere de transformaciones en la formación docente que incorporen tanto principios inclusivos como conocimientos neurocientíficos.

Por otro lado, esta integración facilita el desarrollo de estrategias pedagógicas neurocientíficamente informadas que optimizan los procesos de enseñanza-aprendizaje mediante la aplicación práctica de descubrimientos sobre el funcionamiento cerebral. En este contexto, Ghita-Pirnuta & Cismaru (2022) proponen estrategias de enseñanza para desarrollar la inteligencia emocional de estudiantes millennials, demostrando la aplicabilidad práctica de esta convergencia paradigmática en contextos generacionales específicos. Mientras que la integración también potencia la efectividad de las intervenciones educativas inclusivas mediante la fundamentación científica de las estrategias pedagógicas implementadas. Particularmente, Jiménez-Rodríguez et al. (2022) evidencian los efectos positivos de programas de entrenamiento en habilidades no técnicas sobre la inteligencia emocional y resiliencia en estudiantes de enfermería de pregrado, demostrando que la integración de enfoques neurocientíficos e inclusivos produce resultados superiores a aproximaciones unidimensionales.

Igualmente, la convergencia DUA-neuroeducación transforma las prácticas evaluativas mediante la implementación de sistemas de evaluación multidimensionales que consideran la diversidad de procesamiento cerebral y las múltiples formas de demostrar conocimientos y competencias. Esta transformación trasciende la evaluación tradicional centrada en productos únicos para implementar sistemas que valoran procesos, productos diversos y evidencias múltiples de aprendizaje. De ese modo; la integración también genera implicaciones para el diseño de ambientes físicos y virtuales de aprendizaje, fundamentándose en evidencia neurocientífica sobre los factores ambientales que optimizan el funcionamiento cerebral. Estos diseños consideran aspectos como la iluminación, la acústica, la organización espacial y la



estimulación sensorial para crear contextos que favorezcan la concentración, la creatividad y el bienestar estudiantil.

Por otra parte, la convergencia paradigmática facilita el desarrollo de tecnologías educativas más efectivas mediante la aplicación de principios neurocientíficos en el diseño de interfaces, secuencias de aprendizaje y sistemas de retroalimentación. Estas tecnologías aprovechan conocimientos sobre plasticidad neuronal, procesos atencionales y sistemas de recompensa cerebral para optimizar la experiencia de aprendizaje digital. Mientras que la integración DUA-neuroeducación también transforma las prácticas de tutoría y acompañamiento estudiantil mediante el desarrollo de competencias especializadas para la identificación y atención de diferentes perfiles neurocognitivos. Esta transformación requiere de formación específica en neuropsicología del aprendizaje y estrategias de intervención diferenciadas.

Desarrollo profesional docente como competencias para la era de la neuroeducación inclusiva

La implementación efectiva de la integración DUA-neuroeducación requiere de procesos de desarrollo profesional docente que trasciendan la capacitación tradicional para constituir transformaciones profundas en las competencias pedagógicas. En este sentido, Özdemir-Cihan & Dilekmen (2024) desarrollaron un programa comprehensivo de entrenamiento en inteligencia emocional para docentes de primaria en formación, utilizando métodos de investigación mixtos que evidencian la complejidad del desarrollo profesional requerido. Por lo tanto, los resultados de esta investigación demuestran que el desarrollo de competencias emocionales docentes constituye un prerrequisito para la implementación exitosa de enfoques integrados, ya que los educadores requieren no solo conocimientos teóricos sobre neurociencia y DUA, sino también habilidades prácticas para la aplicación de estos principios en contextos educativos diversos y complejos.

Igualmente, Su et al. (2022) examinaron la relación entre la inteligencia emocional docente y la enseñanza para la creatividad, identificando el papel mediador del compromiso laboral en esta relación. Estos resultados indican la importancia de considerar múltiples dimensiones del desarrollo profesional, incluyendo aspectos cognitivos, emocionales y motivacionales que influyen en la efectividad pedagógica. Este trabajo evidencia que los docentes requieren competencias específicas en neurociencia educativa que les permitan comprender los fundamentos científicos del aprendizaje y traducir este conocimiento en estrategias pedagógicas concretas. Estas competencias incluyen la comprensión de procesos neurobiológicos básicos, la identificación de diferentes estilos de procesamiento cognitivo, y la aplicación de principios neurocientíficos en el diseño de experiencias de aprendizaje.

Por consiguiente, Wang (2023) explora las relaciones positivas docente-estudiante mediante la sinergia entre mindfulness docente e inteligencia emocional, evidenciando que las competencias emocionales constituyen un componente integral del profesionalismo educativo. Sus investigaciones demuestran que los docentes emocionalmente competentes crean ambientes de aprendizaje más efectivos y establecen relaciones interpersonales que facilitan el éxito educativo estudiantil. Mientras que el desarrollo profesional requerido también incluye competencias tecnológicas específicas para la implementación de herramientas digitales que integren principios DUA y neurocientíficos. Estas competencias permiten a los docentes aprovechar las potencialidades de las tecnologías emergentes para personalizar el aprendizaje y crear experiencias educativas multisensoriales y adaptativas.

Paralelamente, los educadores requieren competencias para la colaboración interdisciplinaria con profesionales de la neuropsicología, la terapia ocupacional y otras especialidades que contribuyen a la comprensión integral de las necesidades estudiantiles. Esta colaboración facilita el desarrollo de intervenciones coordinadas que abordan múltiples dimensiones del desarrollo estudiantil. Mientras que la formación docente también debe incluir competencias para la investigación educativa aplicada, permitiendo que los educadores evalúen sistemáticamente la efectividad de sus prácticas pedagógicas y contribuyan al desarrollo del conocimiento en neuroeducación inclusiva. Esta competencia investigativa transforma a los



docentes de consumidores pasivos de investigación en productores activos de conocimiento educativo.

En el contexto específico de la educación superior, MacKinnon et al. (2015) examinan las experiencias de estudiantes y educadores en aprendizaje basado en simulación materno-infantil, evidenciando la importancia de metodologías experienciales en la formación profesional. Estas investigaciones demuestran que la integración DUA-neuroeducación requiere de enfoques pedagógicos innovadores que trasciendan metodologías tradicionales. Por último, el desarrollo profesional debe contemplar competencias para el liderazgo educativo transformacional, capacitando a los docentes para impulsar cambios sistémicos en sus instituciones educativas. Estas competencias incluyen habilidades para la gestión del cambio, la comunicación efectiva de innovaciones pedagógicas y la construcción de consensos en torno a prácticas educativas inclusivas.

Dimensiones neurocognitivas de la inclusión educativa

La aplicación de principios neurocientíficos al Diseño Universal para el Aprendizaje revela dimensiones previamente inexploradas de la inclusión educativa que trascienden concepciones tradicionales centradas exclusivamente en aspectos sociales o pedagógicos. Estas dimensiones neurocognitivas proporcionan fundamentos científicos para comprender por qué ciertas estrategias inclusivas resultan más efectivas que otras y cómo optimizar las intervenciones educativas para poblaciones diversas.

En este orden, la primera dimensión se relaciona con la comprensión de la variabilidad en los sistemas atencionales, reconociendo que los estudiantes difieren significativamente en su capacidad para sostener, dirigir y alternar la atención según demandas contextuales específicas. Esta variabilidad tiene implicaciones directas para el diseño de experiencias de aprendizaje que consideren diferentes perfiles atencionales y proporcionen apoyos específicos para la regulación de la atención. Asimismo, D'Angiulli et al. (2021) examinan las influencias pre y postescolares en las adaptaciones de aprendizaje, riesgos y discapacidades en niños y adolescentes, identificando desafíos superpuestos para la salud pública, la educación y el desarrollo. Sus investigaciones evidencian que la inclusión educativa efectiva requiere de comprensión integral de múltiples factores que influyen en el desarrollo neurocognitivo estudiantil.

Mientras que la segunda dimensión neurocognitiva se refiere a las diferencias individuales en el procesamiento de la información sensorial, reconociendo que algunos estudiantes procesan más eficientemente información visual, mientras que otros optimizan su aprendizaje a través de modalidades auditivas, kinestésicas o multimodales. Esta comprensión fundamenta científicamente la necesidad de diversificar las modalidades de presentación de información curricular. En cuanto a la tercera dimensión abarca las variaciones en las funciones ejecutivas, incluyendo la memoria de trabajo, la flexibilidad cognitiva y el control inhibitorio. Estas diferencias influyen significativamente en la capacidad estudiantil para planificar, organizar y autorregular su aprendizaje, lo cual requiere de estrategias pedagógicas específicas para el desarrollo de competencias metacognitivas.

En el contexto de la educación médica, Larsen et al. (2024) investigan el ejercicio y la educación en neurociencia del dolor para pacientes con dolor crónico después de artroplastía total de rodilla, demostrando que la aplicación de principios neurocientíficos puede optimizar intervenciones educativas incluso en contextos clínicos especializados. En cambio, la cuarta dimensión neurocognitiva se relaciona con las diferencias en el procesamiento emocional y la regulación afectiva, reconociendo que las emociones influyen directamente en los procesos de aprendizaje y memoria. Esta comprensión requiere de estrategias pedagógicas que consideren el estado emocional estudiantil como factor determinante del éxito educativo.

En contraste, la quinta dimensión abarca las variaciones en los ritmos circadianos y la cronobiología del aprendizaje, reconociendo que los estudiantes difieren en sus períodos óptimos de alerta y procesamiento cognitivo. Esta comprensión tiene implicaciones para la organización temporal de las actividades educativas y la flexibilización de horarios académicos.



Tecnologías emergentes y neuroeducación inclusiva

La convergencia entre tecnologías emergentes, neuroeducación y Diseño Universal para el Aprendizaje está generando oportunidades sin precedentes para la personalización del aprendizaje y la inclusión educativa efectiva. Estas tecnologías aprovechan conocimientos neurocientíficos para crear experiencias de aprendizaje adaptativas que se ajustan en tiempo real a las necesidades y características individuales de cada estudiante. De ese modo; Leng (2024) examina el desafío, la integración y el cambio en relación con ChatGPT y la educación anatómica futura, evidenciando que las tecnologías de inteligencia artificial pueden transformar significativamente las metodologías educativas cuando se integran con principios neurocientíficos y de diseño universal. Esta investigación demuestra que la tecnología por sí sola no garantiza mejoras educativas, sino que requiere de fundamentación científica y pedagógica sólida. Así mismo, las tecnologías de realidad virtual y aumentada están siendo aplicadas para crear experiencias de aprendizaje inmersivas que activan múltiples sistemas sensoriales simultáneamente, aprovechando la capacidad cerebral para el procesamiento multimodal. Estas tecnologías permiten la simulación de entornos de aprendizaje que serían imposibles o peligrosos de crear físicamente, proporcionando oportunidades de práctica y experimentación en contextos controlados.

Por otra parte, los sistemas de inteligencia artificial están siendo desarrollados para personalizar secuencias de aprendizaje basándose en patrones individuales de procesamiento cognitivo y emocional. Estos sistemas utilizan algoritmos de machine learning para identificar estrategias pedagógicas óptimas para cada estudiante, fundamentándose en principios neurocientíficos sobre plasticidad cerebral y aprendizaje adaptativo. Ante lo cual, las tecnologías de neuroimagen funcional están comenzando a ser aplicadas en contextos educativos para comprender mejor los procesos cerebrales asociados con diferentes metodologías de enseñanza. Aunque estas aplicaciones están en fases experimentales, prometen proporcionar insights valiosos sobre la efectividad neurocientífica de estrategias pedagógicas específicas.

Mientras que las interfaces cerebro-computadora representan una frontera emergente que podría revolucionar la educación inclusiva al permitir formas alternativas de interacción para estudiantes con discapacidades motoras o comunicativas. Estas tecnologías utilizan señales cerebrales directas para controlar dispositivos y sistemas educativos, eliminando barreras físicas tradicionales para el acceso al aprendizaje. En otro extremo, las tecnologías de análisis de datos educativos (learning analytics) están siendo integradas con principios neurocientíficos para identificar patrones de aprendizaje y predecir dificultades académicas antes de que se manifiesten completamente. Estos sistemas permiten intervenciones preventivas tempranas que pueden prevenir el fracaso académico y optimizar trayectorias educativas individuales.

APORTES TEÓRICOS EMERGENTES

En este segmento se presenta la teorización emergente, producida desde la revisión documental:

Modelo Integrador DUA-Neuroeducación

A partir del análisis exhaustivo realizado, emerge un modelo teórico integrador que articula sistemáticamente los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje con los fundamentos neurocientíficos del aprendizaje humano. Este modelo trasciende la mera yuxtaposición de teorías para constituir un paradigma educativo innovador que fundamenta científicamente las prácticas inclusivas y optimiza su efectividad mediante la aplicación de conocimientos neurocientíficos contemporáneos.

El modelo integrador se conceptualiza como un sistema dinámico y multidimensional que reconoce la complejidad inherente de los procesos educativos y la necesidad de aproximaciones holísticas que consideren simultáneamente factores neurobiológicos, cognitivos, emocionales, sociales y contextuales. Esta perspectiva sistémica permite



comprender la educación inclusiva como un fenómeno emergente que surge de la interacción compleja entre múltiples variables interdependientes.

La arquitectura conceptual del modelo se estructura en tres niveles jerárquicos interconectados que operan simultáneamente para optimizar los procesos educativos. El nivel macro comprende los principios filosóficos y epistemológicos que fundamentan el enfoque, incluyendo el compromiso ético con la inclusión, la valoración de la diversidad como recurso educativo, y la confianza en la capacidad de todos los estudiantes para aprender y desarrollarse.

El nivel meso abarca los principios operativos que traducen la filosofía inclusiva en estrategias pedagógicas concretas, integrando los tres principios fundamentales del DUA con conocimientos neurocientíficos específicos sobre el funcionamiento cerebral. Este nivel establece las conexiones directas entre teoría y práctica, proporcionando marcos de referencia para la toma de decisiones pedagógicas cotidianas.

El nivel micro comprende las estrategias, técnicas y herramientas específicas que materializan los principios operativos en experiencias de aprendizaje concretas. Este nivel incluye metodologías de enseñanza, diseños de actividades, sistemas de evaluación y tecnologías educativas que se fundamentan simultáneamente en principios inclusivos y evidencia neurocientífica.

Dimensiones constitutivas del modelo integrador

La primera dimensión del modelo integrador comprende la personalización neurocientíficamente informada, que utiliza conocimientos sobre el funcionamiento cerebral para adaptar las experiencias de aprendizaje a las características neurobiológicas y cognitivas individuales de cada estudiante. Esta personalización trasciende aproximaciones intuitivas para fundamentarse en evidencia empírica sobre plasticidad neuronal, sistemas atencionales, procesamiento sensorial y funciones ejecutivas.

La personalización neurocientíficamente informada reconoce que cada cerebro posee un perfil único de conectividad neuronal, fortalezas cognitivas y preferencias de procesamiento que determinan las estrategias pedagógicas más efectivas para cada individuo. Esta comprensión permite desarrollar intervenciones educativas precisas que optimizan el potencial de aprendizaje de todos los estudiantes, independientemente de sus características iniciales.

La segunda dimensión abarca la flexibilidad metodológica basada en evidencia, que emplea resultados de investigación neurocientífica para diseñar estrategias pedagógicas diversificadas que se adaptan dinámicamente a las necesidades emergentes del proceso educativo. Esta flexibilidad se fundamenta en la comprensión de que el aprendizaje constituye un proceso dinámico que requiere de adaptaciones continuas según la evolución de las necesidades estudiantiles.

La flexibilidad metodológica basada en evidencia también reconoce que diferentes contenidos curriculares y competencias requieren de aproximaciones pedagógicas específicas que consideren los sistemas neuronales implicados en cada tipo de aprendizaje. Por ejemplo, el desarrollo de competencias motoras requiere de estrategias diferentes a las necesarias para el aprendizaje conceptual o el desarrollo emocional.

La tercera dimensión incluye la evaluación multidimensional neurocognitiva, que considera tanto los aspectos cognitivos como emocionales del aprendizaje desde una perspectiva neurocientífica integral. Esta evaluación trasciende aproximaciones tradicionales centradas en productos finales para considerar procesos, estrategias, esfuerzo y progreso individual desde múltiples perspectivas complementarias.

La evaluación multidimensional neurocognitiva reconoce que las capacidades estudiantiles se manifiestan de formas diversas según los contextos, las modalidades de expresión y los tipos de demandas cognitivas. Por tanto, implementa sistemas de evaluación que proporcionan múltiples oportunidades para demostrar conocimientos y competencias a través de formatos diversos y culturalmente relevantes.



Principios operativos del modelo integrador

Los principios operativos del modelo integrador DUA-neuroeducación establecen directrices específicas para la implementación práctica del paradigma en contextos educativos diversos. Estos principios trascienden recomendaciones generales para constituir marcos de acción concretos que orientan la toma de decisiones pedagógicas cotidianas fundamentándose en evidencia científica contemporánea.

El primer principio postula que toda intervención educativa debe considerar la diversidad neurológica como fundamento primario para el diseño curricular, reconociendo que las diferencias individuales en el procesamiento cognitivo constituyen variaciones normales que deben ser contempladas desde la conceptualización inicial de las experiencias educativas. Este principio elimina la necesidad de adaptaciones posteriores al reconocer la diversidad como característica inherente de las poblaciones estudiantiles.

El segundo principio establece que las estrategias pedagógicas deben sustentarse en evidencia neurocientífica contemporánea sobre los procesos de aprendizaje, memoria, atención y motivación, asegurando que las decisiones educativas se fundamenten en conocimientos científicos validados empíricamente. Este principio garantiza que las prácticas pedagógicas evolucionen continuamente según el avance del conocimiento científico.

El tercer principio determina que la evaluación del aprendizaje debe incorporar múltiples modalidades que reflejen la diversidad de procesamiento cerebral y las diferentes formas en que los estudiantes pueden demostrar sus conocimientos y competencias. Este principio reconoce que la evaluación constituye una oportunidad de aprendizaje que debe ser accesible y significativa para todos los estudiantes.

El cuarto principio establece que los ambientes de aprendizaje deben diseñarse considerando factores neurocientíficos que optimizan el funcionamiento cerebral, incluyendo aspectos como la estimulación sensorial, la organización espacial, la calidad del aire y la iluminación. Este principio reconoce que el contexto físico influye significativamente en los procesos neurocognitivos y debe ser optimizado para facilitar el aprendizaje.

El quinto principio postula que el desarrollo emocional debe integrarse sistemáticamente en todas las experiencias educativas, reconociendo que los sistemas emocionales y cognitivos están interconectados en el cerebro y que el bienestar emocional constituye un prerequisite para el aprendizaje efectivo.

Dimensiones de Implementación Institucional

La implementación exitosa del modelo integrador DUA-neuroeducación requiere de transformaciones sistémicas en múltiples niveles institucionales que trasciendan cambios superficiales para constituir verdaderas renovaciones paradigmáticas. Estas transformaciones deben ser planificadas, sistemáticas y sostenidas en el tiempo para garantizar su efectividad y perdurabilidad.

A nivel de políticas institucionales, la implementación requiere de revisión y actualización de marcos normativos, reglamentos académicos y documentos de planificación estratégica para incorporar principios del modelo integrador. Estas modificaciones deben reflejarse en misiones institucionales, perfiles de egreso, criterios de evaluación docente y asignación de recursos presupuestarios.

A nivel curricular, la implementación demanda rediseño de programas de estudio, secuencias de aprendizaje y sistemas de evaluación para incorporar principios neurocientíficos y de diseño universal. Este rediseño debe considerar la progresión lógica de competencias, la integración interdisciplinaria y la personalización de trayectorias educativas.

A nivel de infraestructura, la implementación requiere de adaptaciones en espacios físicos, tecnologías educativas y recursos didácticos para crear ambientes que optimicen el funcionamiento neurocognitivo y faciliten la inclusión de estudiantes con necesidades diversas.



Estas adaptaciones deben fundamentarse en evidencia científica sobre factores ambientales que influyen en el aprendizaje.

A nivel de gestión académica, la implementación demanda desarrollo de sistemas de información que permitan el seguimiento personalizado de trayectorias estudiantiles, la identificación temprana de dificultades de aprendizaje y la implementación de intervenciones preventivas basadas en evidencia neurocientífica.

Por último, a nivel de cultura institucional, la implementación requiere de procesos de sensibilización y formación que promuevan la adopción de valores inclusivos y el compromiso con la excelencia educativa fundamentada científicamente. Estos procesos deben involucrar a toda la comunidad educativa y generar consensos duraderos en torno al modelo integrador.

CONCLUSION

La articulación entre ambos enfoques permite superar las limitaciones históricas de aproximaciones exclusivamente filosóficas o técnicas al fenómeno educativo inclusivo. Por una parte, el DUA aporta una visión ética y práctica de la inclusión que reconoce la diversidad como valor fundamental, mientras que la neuroeducación proporciona el sustento científico necesario para comprender los mecanismos cerebrales que subyacen a esta diversidad y optimizar las intervenciones pedagógicas correspondientes. Esta integración paradigmática genera un efecto sinérgico que potencia significativamente las capacidades transformadoras de ambos enfoques individuales. La fundamentación neurocientífica de los principios DUA proporciona credibilidad científica a las prácticas inclusivas, mientras que la filosofía inclusiva del DUA orienta éticamente la aplicación de conocimientos neurocientíficos hacia propósitos educativos humanizadores y equitativos.

FINANCIAMIENTO

No monetario

CONFLICTO DE INTERÉS

No existe conflicto de interés con personas o instituciones ligadas a la investigación.

AGRADECIMIENTOS

A los estudiantes que merecen una educación de calidad.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Carmen Victoria Moreira-Cuadros lideró la coordinación del diseño metodológico y la revisión documental bibliográfica, asegurando la selección adecuada de artículos y la organización de las estrategias basadas en el enfoque del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), participó activamente en la redacción y estructuración del artículo, garantizando la coherencia entre los objetivos planteados y los resultados obtenidos.

Shirley Tanya Basurto-Mendoza se centró en el análisis crítico de las estrategias identificadas, evaluando su aplicabilidad en el contexto educativo ecuatoriano. También contribuyó en la redacción de la discusión, aportando reflexiones sobre los desafíos y oportunidades que implica la implementación del DUA en la educación básica.

Jhonny Antonio López-Pinargote se encargó de la sistematización de los datos obtenidos durante la revisión documental, organizando las estrategias en categorías alineadas con los principios del DUA. Asimismo, colaboró en la elaboración de la introducción y en la redacción del estado del arte, aportando una base sólida para el desarrollo del artículo.

María José Pazmiño-Rodríguez participó en la redacción de las conclusiones y en la síntesis de los resultados, destacando las implicaciones prácticas de las estrategias propuestas. Asimismo, realizó la revisión final del artículo, asegurando la claridad y precisión del contenido presentado.



REFERENCIAS

- Andrango-Analuisa, D. P., Duta-Toapanta, L. P., Castellano-Valverde, J. J., & Jhonny-Gabriel, G. L. (2025). El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como enfoque inclusivo. *Estudios y Perspectivas Revista Científica y Académica*, 5(2), 1008–1022. <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v5i2.1181>
- Basu, A. C., Hill, A. S., Isaacs, A. K., Mondoux, M. A., Mruzek, R. E. B., & Narita, T. (2021). Integrative STEM education for undergraduate neuroscience: Design and implementation. *Neuroscience Letters*, 746, 135660. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2021.135660>
- Casino-García, A. M., García-Pérez, J., & Llinares-Insa, L. I. (2019). Subjective emotional well-being, emotional intelligence, and mood of gifted vs. unidentified students: A relationship model. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(18), 3266. <https://doi.org/10.3390/ijerph16183266>
- Chen, L. (2020). Education and visual neuroscience: A mini-review. *PsyCh Journal*, 9(4), 524–532. <https://doi.org/10.1002/pchj.335>
- Crisóstomo-Munayco, F. E. (2021). Development of emotional intelligence in school students: A review of the scientific literature from 2015 to 2020 [Desarrollo de la inteligencia emocional en los estudiantes escolares: Una revisión de la literatura científica del 2015 al 2020]. *Conrado*, 17(82), 372–377.
- D'Angiulli, A., Letourneau, N., Hamilton, E. R., Schonert-Reichl, K., & Leisman, G. (2021). Editorial: Pre- or post-school influences on learning adaptations, risks and disabilities in children and adolescents: Overlapping challenges for public health, education and development. *Frontiers in Public Health*, 9, 651179. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.651179>
- Dolev, N., & Leshem, S. (2017). What makes up an effective emotional intelligence training design for teachers? *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 16(10), Article 6. <https://doi.org/10.26803/ijlter.16.10.6>
- García-Santana, D. A., & Navarrete-Pita, Y. (2022). Playful strategy for the development of emotional intelligence in high school students [Estrategia lúdica para el desarrollo de la inteligencia emocional en estudiantes de preparatoria]. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 10(3).
- García-Tudela, P. A., & Marín-Sánchez, P. (2021). Emotional intelligence education in school-age children: An exploratory study from the teacher's perspective [Educación de la inteligencia emocional en edad escolar: Un estudio exploratorio desde la perspectiva docente]. *Revista Electrónica Educare*, 25(3), 85–105. <https://doi.org/10.15359/ree.25-3.6>
- Ghita-Pirnuta, O.-A., & Cismaru, L. (2022). Developing the emotional intelligence of millennial students: A teaching strategy. *Sustainability*, 14(21), 13890. <https://doi.org/10.3390/su142113890>
- Hoferichter, F., & Raufelder, D. (2025). Mind, brain and education: Neuromechanisms during child development. *The British Journal of Educational Psychology*, 95(2), 223–233. <https://doi.org/10.1111/bjep.12702>
- Jia, T., & Schumann, G. (2022). How cognitive neuroscience can enhance education and population mental health. *Science Bulletin*, 67(15), 1542–1543. <https://doi.org/10.1016/j.scib.2022.07.001>
- Jiménez-Rodríguez, D., Molero Jurado, M. D. M., Pérez-Fuentes, M. D. C., Arrogante, O., Oropesa-Ruiz, N. F., & Gázquez-Linares, J. J. (2022). The effects of a non-technical skills training program on emotional intelligence and resilience in undergraduate nursing students. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 10(5), 866. <https://doi.org/10.3390/healthcare10050866>



- Larsen, J. B., Skou, S. T., Laursen, M., Bruun, N. H., Arendt-Nielsen, L., & Madeleine, P. (2024). Exercise and pain neuroscience education for patients with chronic pain after total knee arthroplasty: A randomized clinical trial. *JAMA Network Open*, 7(5), e2412179. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.12179>
- Leng, L. (2024). Challenge, integration, and change: ChatGPT and future anatomical education. *Medical Education Online*, 29(1), 2304973. <https://doi.org/10.1080/10872981.2024.2304973>
- Li, Y., & Zhang, L. (2024). Exploring the relationships among teacher-student dynamics, learning enjoyment, and burnout in EFL students: The role of emotional intelligence. *Frontiers in Psychology*, 14, Article 1329400. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1329400>
- MacKinnon, K., Marcellus, L., Rivers, J., Gordon, C., Ryan, M., & Butcher, D. (2015). Student and educator experiences of maternal-child simulation-based learning: A systematic review of qualitative evidence protocol. *JBI Database of Systematic Reviews and Implementation Reports*, 13(1), 14–26. <https://doi.org/10.11124/jbisrir-2015-1694>
- Montoya-Naguas, T. M., Fierro-Ríos, M. C., Ayala-Arias, M. C., Lema-Cordonez, P. C., & Pillapaxi-Taipe, M. P. (2024). El Diseño Universal de Aprendizaje (DUA), un modelo para la inclusión educativa. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 10904–10918. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13231
- Napolitano, F., Calzolari, M., Pagnucci, N., Zanini, M., Catania, G., Aleo, G., Gomes, L., Sasso, L., & Bagnasco, A. (2023). The effectiveness of learning strategies for the development of emotional intelligence in undergraduate nursing students: A systematic review protocol. *Nurse Education in Practice*, 72, 103797. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2023.103797>
- Özdemir-Cihan, M., & Dilekmen, M. (2024). Emotional intelligence training for pre-service primary school teachers: A mixed methods research. *Frontiers in Psychology*, 15. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1326082>
- Pastor, A. C. (2019). Diseño Universal para el Aprendizaje: Un modelo teórico-práctico para una educación inclusiva de calidad. *Participación Educativa*, 6(9), 55–68.
- Peng, Q., & Shuhong, L. (2025). Emotional factor matters in language learning? A meta-analysis of emotional intelligence on language achievement. *Frontiers in Psychology*, 16, Article 1502112. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1502112>
- Rodriguez-Barboza, J. R. (2024). Emotional intelligence as a determining factor in academic performance in students [Inteligencia emocional como factor determinante en el rendimiento académico en estudiantes]. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 17(1), 400–411. <https://doi.org/10.37843/rted.v17i1.496>
- Sánchez-Fuentes, S. (2022). Diseño Universal para el Aprendizaje [Universal Design for Learning]. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 16(2), 17–20. <https://doi.org/10.4067/S0718-73782022000200017>
- Su, H., Zhang, J., Xie, M., & Zhao, M. (2022). The relationship between teachers' emotional intelligence and teaching for creativity: The mediating role of working engagement. *Frontiers in Psychology*, 13, Article 1014905. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1014905>
- Thomas, M. S. C., & Arslan, Y. (2025). Why does the brain matter for education? *The British Journal of Educational Psychology*, 95(2), 303–320. <https://doi.org/10.1111/bjep.12727>
- Valencia-Jiménez, L. K. (2024). Neurociencia y educación: Cómo el cerebro aprende y su aplicación en el aula. *Revista Multidisciplinaria Ciencia y Descubrimiento*, 2(4). <https://doi.org/10.70577/ntfy3x84RCD>



Wang, X. (2023). Exploring positive teacher-student relationships: The synergy of teacher mindfulness and emotional intelligence. *Frontiers in Psychology*, 14, Article 1301786. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1301786>

Yépez-Bimboza, C. A., Lliquin-Peña, M. L., & Guangaje-Paguay, M. E. (2025). El Diseño Universal para el Aprendizaje: Un enfoque para desarrollar las competencias del siglo XXI. *Revista InveCom*, 5(3), e050306. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14019076>

Derechos de autor: 2025 Por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>