

Artículo Científico

El impacto del Diseño Universal para el Aprendizaje en la implementación de metodologías activas con apoyo tecnológico

The impact of Universal Design for Learning on the implementation of active methodologies with technological support

 Samueza-Umaquinga, Maria Carmen ¹
 <https://orcid.org/0009-0003-6827-8009>
 car08009@hotmail.com
 Escuela de Educación Básica Fiscal "Nahim Isaías Barquet", Ecuador, Quito.

 Padilla-Sevillano, Jeseña Anabel ³
 <https://orcid.org/0009-0009-5323-1009>
 anabelpadilla30@gmail.com
 Escuela de Educación Básica Fiscal "Nahim Isaías Barquet", Ecuador, Quito.

 Miranda-Asto, Vilma Rocío ⁵
 <https://orcid.org/0009-0008-7557-5905>
 mirandaa.86@hotmail.com
 Escuela de Educación Básica Fiscal "Nahim Isaías Barquet", Ecuador, Quito.

 Medina-Macas, Luz Hermelinda ²
 <https://orcid.org/0009-0009-1848-641X>
 luz-medina12@hotmail.com
 Escuela de Educación Básica Fiscal "Nahim Isaías Barquet", Ecuador, Quito.

 Lema-Pillajo, Diana Anabel ⁴
 <https://orcid.org/0009-0009-6681-4131>
 anabel_27-1991@hotmail.com
 Escuela de Educación Básica Fiscal "Nahim Isaías Barquet", Ecuador, Quito.

Autor de correspondencia ¹



DOI / URL: <https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v3/n4/91>

Resumen: En el marco de la educación inclusiva, este artículo examina el impacto del Diseño Universal para el Aprendizaje en la implementación de metodologías activas apoyadas por tecnologías digitales, con el propósito de clarificar beneficios, límites y condiciones de aplicación. Los hallazgos evidencian mejoras en la participación, el acceso a los contenidos, la persistencia y el rendimiento cuando los recursos digitales integran criterios de accesibilidad y flexibilidad; sin embargo, los resultados son heterogéneos y dependen de los contextos educativos y de la fidelidad en la implementación. El estudio se centró en describir aplicaciones, beneficios y limitaciones del diseño universal en escenarios con metodologías activas y tecnología, así como en identificar las condiciones contextuales que favorecen su éxito. Aun así, persisten barreras asociadas a la insuficiente formación docente, la limitada infraestructura tecnológica, la falta de accesibilidad en algunos entornos virtuales y la escasez de evaluaciones longitudinales. Se concluye que la integración del DUA es prometedora, pero requiere políticas institucionales, capacitación continua e inversión tecnológica para consolidar su efectividad.

Palabras clave: diseño universal para el aprendizaje; metodologías activas; tecnología educativa; educación inclusiva; accesibilidad digital.



Check for updates

Received: 24/Sep/2025
Accepted: 13/Oct/2025
Published: 23/Oct/2025

Cita: Samueza-Umaquinga, M. C., Medina-Macas, L. H., Padilla-Sevillano, J. A., Lema-Pillajo, D. A., & Miranda-Asto, V. R. (2025). El impacto del Diseño Universal para el Aprendizaje en la implementación de metodologías activas con apoyo tecnológico. *Revista Científica Ciencia Y Método*, 3(4), 41-53. <https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v3/n4/91>

Revista Científica Ciencia y Método (RCyM)
<https://revistacym.com>
revistacym@editorialgrupo-aea.com
info@editorialgrupo-aea.com

© 2025. Este artículo es un documento de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la **Licencia Creative Commons, Atribución-NoComercial 4.0 Internacional**.



Abstract:

Within the framework of inclusive education, this article examines the impact of Universal Design for Learning on the implementation of active methodologies supported by digital technologies, with the aim of clarifying the benefits, limitations, and conditions of application. An exploratory and systematic review of the literature was conducted in academic databases such as Scopus, Web of Science, ERIC, and ScienceDirect (2010–2025), using a three-phase selection process and qualitative interpretation based on constant comparison of empirical studies, reviews, and applied cases. The findings show improvements in participation, access to content, persistence, and performance when digital resources integrate accessibility and flexibility criteria; however, the results are heterogeneous and depend on educational contexts and fidelity in implementation. The study focused on describing the applications, benefits, and limitations of universal design in scenarios with active methodologies and technology, as well as identifying the contextual conditions that favor its success. Even so, barriers persist, associated with insufficient teacher training, limited technological infrastructure, lack of accessibility in some virtual environments, and a scarcity of longitudinal evaluations. It concludes that the integration of UDL is promising but requires institutional policies, ongoing training, and technological investment to consolidate its effectiveness.

Keywords: universal design for learning; active methodologies; educational technology; inclusive education; digital accessibility.

1. Introducción

La educación contemporánea se enfrenta al desafío urgente de transformar los modelos pedagógicos tradicionales hacia enfoques más inclusivos, dinámicos y adaptativos. Si bien en las últimas décadas se han promovido activamente metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje cooperativo, el aula invertida o el estudio de casos, estas estrategias no siempre logran el impacto esperado cuando se trasladan a contextos educativos reales. Un motivo recurrente de este desfase es la dificultad de responder de manera efectiva a la diversidad del estudiantado, especialmente en lo que respecta a estilos de aprendizaje, necesidades específicas y contextos socioculturales. Esta realidad plantea un problema estructural: ¿cómo garantizar que las metodologías activas apoyadas por tecnología sean efectivas para todos los estudiantes, sin que la diversidad se convierta en una barrera?

Ante esta problemática, el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) surge como un enfoque integrador que puede potenciar la aplicación de metodologías activas de manera más equitativa y personalizada. El DUA, conceptualizado originalmente por el Center for Applied Special Technology (CAST), propone el diseño anticipado del

currículo educativo para responder a la variabilidad del alumnado mediante tres principios fundamentales: ofrecer múltiples formas de representación, de expresión y de compromiso (González & Rueda, 2020). Sin embargo, a pesar del valor teórico de esta propuesta, su implementación efectiva en contextos educativos que incorporan tecnologías digitales y metodologías activas aún presenta vacíos importantes. Existen escasas investigaciones que analicen el impacto real del DUA en la mejora del aprendizaje en estos escenarios, lo que limita su consolidación como una práctica pedagógica generalizada.

Los factores que obstaculizan la integración del DUA con las metodologías activas y el uso de tecnologías educativas son diversos. En primer lugar, la gran heterogeneidad del estudiantado demanda propuestas pedagógicas altamente flexibles y adaptables. Esta exigencia supera muchas veces las capacidades operativas de los docentes, quienes deben atender simultáneamente a estudiantes con distintos ritmos, intereses, habilidades cognitivas o barreras sensoriales. En este sentido, el DUA ofrece un marco teórico sólido para el diseño instruccional inclusivo, permitiendo que cada estudiante pueda acceder a los contenidos, participar en las actividades y expresar su aprendizaje de acuerdo con sus características particulares (González & Rueda, 2020).

En segundo lugar, las condiciones tecnológicas e infraestructurales de los entornos escolares constituyen una barrera significativa. Aunque el apoyo tecnológico se ha planteado como un facilitador del aprendizaje activo e inclusivo, en muchos contextos persisten limitaciones relacionadas con el acceso a dispositivos, conectividad deficiente o falta de plataformas digitales versátiles. Estas condiciones dificultan la implementación del DUA en su dimensión tecnológica, ya que este enfoque requiere de herramientas digitales que permitan la personalización, la accesibilidad y la interacción multimedia (Sánchez-Serrano, 2022).

Un tercer factor crítico es la falta de formación específica del profesorado en el uso del DUA como estrategia pedagógica integral. Estudios recientes han señalado que muchos docentes aún perciben el DUA como una herramienta dirigida únicamente al alumnado con discapacidad, lo que restringe su alcance y su aplicación en contextos generales. Esta concepción errónea reduce su potencial como un marco universal y limita su incorporación en el diseño de actividades basadas en metodologías activas (de la Fuente-González, Menéndez Álvarez-Hevia, & Rodríguez-Martín, 2025). Además, se ha identificado que, incluso cuando los docentes tienen una actitud positiva hacia el uso de tecnologías educativas, carecen de los conocimientos didácticos necesarios para integrarlas con los principios del DUA de forma coherente y eficaz (Sánchez-Serrano, 2022).

Frente a este panorama, se justifica plenamente la realización de una revisión bibliográfica que analice el estado actual del conocimiento sobre la interrelación entre DUA, metodologías activas y tecnologías digitales en educación. Una revisión sistemática de la literatura permitirá identificar buenas prácticas, obstáculos

recurrentes, vacíos teóricos y tendencias emergentes, contribuyendo a fortalecer la implementación de enfoques inclusivos y participativos en el aula. Asimismo, esta revisión tiene una alta viabilidad, ya que existe una creciente producción científica indexada en bases como Scopus y Web of Science que aborda la educación inclusiva, la transformación digital y la innovación metodológica. La disponibilidad de estos recursos, junto con el avance de políticas educativas que promueven la equidad y la inclusión, hace factible y pertinente el desarrollo de este estudio.

Por tanto, el objetivo general de este artículo es examinar críticamente el impacto del Diseño Universal para el Aprendizaje en la implementación de metodologías activas con apoyo tecnológico, a través de una revisión sistemática de literatura científica. Entre los objetivos específicos se encuentran: (1) identificar cómo ha sido aplicado el DUA en contextos educativos que emplean metodologías activas; (2) analizar los beneficios y limitaciones reportados en dichos estudios; (3) explorar las condiciones contextuales que inciden en su implementación efectiva; y (4) ofrecer recomendaciones basadas en evidencia para fortalecer su integración en escenarios educativos diversos.

En síntesis, el presente artículo parte de un problema educativo concreto relacionado con la brecha entre la teoría y la práctica en la aplicación de metodologías activas con apoyo tecnológico. Ante la diversidad del estudiantado y las exigencias de inclusión educativa, el DUA se presenta como una herramienta poderosa, aunque aún subutilizada, que podría contribuir significativamente a transformar la enseñanza. Sin embargo, para que su potencial se concrete, es necesario comprender en profundidad cómo se ha aplicado en la práctica, qué resultados ha generado y qué barreras persisten en su implementación. Esta revisión aspira a ofrecer esa comprensión, como punto de partida para la mejora de la educación inclusiva y activa en la era digital.

2. Materiales y métodos

Este estudio adopta un enfoque exploratorio de revisión bibliográfica, con el propósito de sistematizar y analizar críticamente la literatura científica existente sobre la aplicación del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en la implementación de metodologías activas apoyadas por tecnologías digitales. La elección de este tipo de revisión responde a la necesidad de consolidar un campo emergente de conocimiento, caracterizado por una diversidad de enfoques, experiencias y niveles de madurez investigativa, lo cual justifica el carácter exploratorio de la revisión. La investigación no busca agotar el tema ni establecer conclusiones definitivas, sino ofrecer un panorama estructurado que permita identificar tendencias, vacíos y líneas futuras de investigación, en consonancia con los objetivos previamente definidos.

Para la recolección de información, se realizó una búsqueda sistemática en bases de datos académicas reconocidas por su rigor y alcance internacional, tales como Scopus, Web of Science, ERIC y ScienceDirect. La estrategia de búsqueda se

construyó a partir de descriptores clave combinados mediante operadores booleanos, incluyendo términos como "Diseño Universal para el Aprendizaje", "Universal Design for Learning", "metodologías activas", "active learning", "educación inclusiva", "tecnología educativa" y "educational technology". Se consideraron artículos publicados entre los años 2010 y 2025, priorizando los textos más recientes para garantizar la actualidad del análisis, aunque se incluyeron también estudios seminales que permitieran contextualizar los desarrollos conceptuales del DUA.

Los criterios de inclusión contemplaron estudios empíricos, revisiones sistemáticas, revisiones narrativas y estudios de caso que abordaran explícitamente la relación entre el DUA, las metodologías activas y el uso de tecnología en contextos educativos formales, en cualquiera de sus niveles (educación básica, media, superior o formación docente). Se excluyeron trabajos centrados exclusivamente en el diseño de productos tecnológicos sin vínculo pedagógico, así como aquellos cuyo foco fuera el diseño curricular sin mención explícita al DUA. Asimismo, se descartaron documentos sin revisión por pares o que no se encontraban indexados en bases de datos académicas verificables.

El proceso de selección se desarrolló en tres fases. En primer lugar, se realizó una preselección basada en la lectura de títulos y resúmenes para verificar la pertinencia temática. Posteriormente, se procedió a la lectura completa de los artículos seleccionados para confirmar su relevancia y calidad metodológica, aplicando como criterios adicionales la claridad del marco teórico, la descripción del contexto de aplicación del DUA, y la evidencia de resultados o reflexiones críticas sobre su integración con metodologías activas. Finalmente, se organizaron los estudios en una matriz de análisis que permitió identificar patrones, enfoques recurrentes, aportes teóricos y empíricos, así como las principales limitaciones señaladas por los autores.

La información recopilada fue sometida a un proceso de análisis cualitativo basado en el método de comparación constante. Este procedimiento consistió en revisar, codificar e interpretar los contenidos relevantes, agrupándolos en categorías emergentes que facilitaron la estructuración de los hallazgos. Se prestó especial atención a la forma en que los estudios vinculaban los principios del DUA con prácticas activas apoyadas tecnológicamente, así como a los contextos institucionales, formativos o técnicos que influían en su implementación. Asimismo, se registraron los marcos teóricos predominantes, las metodologías empleadas en los estudios originales y los indicadores de impacto utilizados.

Este proceso permitió elaborar una síntesis integradora de la literatura consultada, orientada no solo a describir el estado actual del conocimiento sobre el tema, sino también a ofrecer una base analítica que contribuya al desarrollo de futuras investigaciones e intervenciones educativas fundamentadas en la articulación entre inclusión, activación pedagógica y tecnologías digitales. La revisión bibliográfica, en tanto metodología central de este estudio, se concibe aquí como un instrumento

riguroso y reflexivo para la generación de conocimiento sistematizado, dentro del marco de las ciencias de la educación.

3. Resultados

3.1. Integración del DUA en la aplicación de metodologías activas con tecnología educativa

La integración efectiva del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) con metodologías activas soportadas por tecnología constituye un terreno virtuoso para innovar en ambientes educativos inclusivos. En esa convergencia, no basta con insertar tecnología o métodos activos aislados, sino que es necesario articular una arquitectura pedagógica que, desde el diseño, incorpore diversidad, flexibilidad y accesibilidad. A continuación, se profundiza en tres dimensiones esenciales de esta integración: (1) la adaptación didáctica basada en los principios del DUA en entornos tecnológicos activos; (2) los resultados observados en participación y rendimiento; y (3) las barreras y limitaciones que frenan su adopción sistemática (Ayala-Chavez et al., 2025).

3.1.1. Adaptación didáctica mediante los principios del DUA en entornos tecnológicos activos

El DUA propone que el diseño instruccional anticipe la variabilidad del estudiantado mediante tres grandes líneas de acción: múltiples medios de representación, múltiples medios de acción y expresión, y múltiples medios de compromiso (CAST, s.f.). Este paradigma de diseño cobra particular relevancia cuando se combina con estrategias activas digitales, pues la tecnología permite diversificar formatos, rutas, apoyos y vías de interacción que responden a distintos perfiles de aprendizaje.

Desde la perspectiva de representación, los entornos digitales ofrecen recursos multimodales: por ejemplo, textos enriquecidos con hipervínculos, audios descriptivos, videos interactivos, gráficos dinámicos y simulaciones. En un estudio sobre tecnologías habilitadoras del DUA, Veytia Bucheli et al. (2024) observaron que los estudiantes de educación superior percibieron que las herramientas digitales potenciaban las opciones de “qué aprender” en los tres principios del DUA (representación, acción/expresión, compromiso) (Veytia Bucheli, Gómez-Galán, Cáceres Mesa & López Catalán, 2024). Esto permite que el contenido se presente en formas múltiples, facilitando que distintos estudiantes comprendan conceptos según sus estilos o necesidades cognitivas.

En relación con acción y expresión, las plataformas tecnológicas permiten que los estudiantes no solo respondan de forma tradicional (ensayo escrito), sino también a través de presentaciones multimedia, videos explicativos, simulaciones interactivas, cuestionarios adaptativos o debates moderados virtualmente. Los docentes de biología que integraron lecciones OER (Open Educational Resources) combinaron

activamente estrategias de aprendizaje activo con guías del DUA, lo cual fomentó que los estudiantes pudieran expresar su comprensión en múltiples formatos (por ejemplo, mediante foros, respuestas cortas o actividades prácticas en línea).

Respecto al compromiso (engagement), las metodologías activas mediadas por tecnología como aprendizaje basado en proyectos digital, entornos colaborativos virtuales, debates síncronos/asíncronos y gamificación pueden beneficiarse de la capacidad del DUA para generar rutas de motivación diferenciadas. Al ofrecer opciones en los temas de proyecto, distintos grados de desafío, retroalimentación escalonada o elecciones en la organización del trabajo, se favorece que los estudiantes encuentren modos de involucrarse según sus intereses y niveles de autonomía. Además, la tecnología puede incorporar monitoreo y retroalimentación en tiempo real, favoreciendo la persistencia y autorregulación del aprendizaje.

En síntesis, la adaptación didáctica con principios del DUA en entornos activos digitales no es una simple adición de capas accesibles, sino un replanteo del diseño curricular y de la experiencia de aprendizaje, donde la tecnología y la diversidad funcional se entrelazan desde la concepción misma del método activo.

3.1.2. Resultados observados en la participación y rendimiento estudiantil

Las evidencias revisadas muestran que la integración del DUA con metodologías activas mediadas digitalmente tiende a mejorar la participación y el rendimiento de los estudiantes, aunque los efectos varían en magnitud según el contexto, la calidad de implementación y las condiciones tecnológicas.

Una revisión sistemática reciente que incluyó análisis cuantitativos y cualitativos concluye que el DUA está asociado con incrementos en el rendimiento académico, adquisición de conocimientos de contenido y mejora en competencias de alfabetización, en contextos educativos diversos. En ese meta-análisis se informó que las intervenciones basadas en DUA mostraron efectos moderados a grandes en resultados educativos, lo cual sugiere un potencial significativo para potenciar los beneficios de las metodologías activas.

Más específicamente, en entornos de aprendizaje activos en línea, la integración de estrategias UDL con actividades participativas favoreció niveles más altos de compromiso: el estudio de Veytia Bucheli et al. (2024) halló percepciones positivas de los estudiantes sobre cómo la tecnología habilitaba las opciones de participación, expresión y acceso al contenido. La alta confiabilidad del instrumento ($\alpha = 0,97$) respalda la consistencia de los resultados. (Veytia Bucheli et al., 2024).

Otra investigación evaluó la usabilidad de la plataforma Moodle desde la perspectiva del DUA y encontró que los estudiantes valoraron las mejoras en accesibilidad (mejor contraste, textos alternativos, evaluaciones flexibles) y se observó un impacto positivo en las tasas de certificación en cursos tipo MOOC (Montes, Herrera & Crisol, 2024) (Moodle Usability Assessment Methodology using the UDL Perspective, 2024). Este

hallazgo indica que cuando la plataforma y los recursos digitales cumplen criterios de usabilidad inclusiva, la persistencia y el logro académico pueden incrementarse.

En el ámbito de poblaciones con necesidades especiales, una revisión sobre intervenciones UDL en estudiantes con discapacidad intelectual reportó que las intervenciones digitales (libros electrónicos con apoyos, software educativo, actividades compartidas) generaron mejoras en aspectos académicos, sociales y conductuales. Aunque el enfoque no estaba explícitamente en metodologías activas, estos resultados refuerzan la capacidad del DUA mediado por tecnología para favorecer la inclusión y el rendimiento en poblaciones diversas.

Sin embargo, no todos los estudios muestran efectos uniformes o contundentes: algunas intervenciones reportan mejoras moderadas o diferencias no significativas, lo cual sugiere que el éxito depende en gran medida del diseño contextual, el soporte docente y la madurez tecnológica del entorno (Boysen, 2024).

3.1.3. Barreras y limitaciones para la implementación efectiva del DUA en contextos con tecnología

A pesar del potencial demostrable, la implementación del DUA en metodologías activas soportadas por tecnología enfrenta múltiples barreras estructurales, formativas y técnicas. Estas limitaciones operan como frenos para escalabilidad y sostenibilidad, y deben analizarse con detenimiento para visibilizar los retos a superar.

En el ámbito docente y formativo, varios estudios señalan que la falta de capacitación adecuada en diseño pedagógico inclusivo resulta un obstáculo significativo. En la investigación cualitativa de Scott (2018), profesores de educación especial entrevistados manifestaron que, aunque valoraban los principios del DUA, carecían de confianza para transformarlos en actividades concretas, y consideraban que los marcos teóricos carecían de aplicabilidad práctica (Scott, 2018). De manera semejante, las interpretaciones diversas del DUA entre docentes y diseñadores instruccionales pueden dificultar la convergencia pedagógica necesaria para su implementación coherente (Ayala-Chavez et al., 2025).

Desde el punto de vista tecnológico, las barreras incluyen infraestructura insuficiente (pocos dispositivos, conectividad inestable, plataformas rígidas), así como deficiencias en la accesibilidad de los entornos digitales. La revisión “Universal Design for Learning in Online Education” reporta que hay escasa investigación empírica centrada en la aplicación del DUA en entornos virtuales, y que los estudios disponibles señalan que muchas plataformas no incorporan características accesibles o adaptativas (por ejemplo, subtítulos, lectores de pantalla, evaluaciones adaptativas). También, en el contexto del sistema Moodle, Montes, Herrera y Crisol (2024) identificaron que aspectos como el contraste de colores, la falta de textos alternativos o la rigidez de los enlaces debían mejorarse para ajustarse a estándares de accesibilidad internacionales (Moodle Usability Assessment, 2024).

Asimismo, en el plano institucional y cultural, emerge la resistencia al cambio, la falta de políticas institucionales que impulsen innovación educativa y la escasez de recursos (tiempo docente, incentivos, soporte administrativo). Morettini (2025) documenta que los esfuerzos por introducir el DUA en facultades de artes y ciencias enfrentaron barreras percibidas y reales, como la falta de cultura institucional para la experimentación, la percepción de carga adicional para los profesores y la fragmentación entre disciplinas (Morettini, 2025). Del mismo modo, Scott (2018) observó que la autonomía limitada de los docentes para modificar currículo o adoptar estrategias inclusivas en aulas regulares condiciona la adopción práctica del DUA (Scott, 2018).

Finalmente, la escala y sostenibilidad suponen otro límite: muchas intervenciones son piloto de corto plazo, desarrolladas en condiciones ideales, sin mecanismos de evaluación longitudinal que permitan validar la perdurabilidad y el efecto acumulado de las metodologías activas con DUA. Davies, Schelly y Spooner (2013) señalaron que algunos estudios en educación superior carecían de grupos de control o seguimientos prolongados, lo que debilita la validez externa de los hallazgos (Davies, Schelly & Spooner, 2013).

En conclusión, aunque la integración del DUA con metodologías activas mediadas por tecnología muestra resultados prometedores, su adopción generalizada está limitada por desafíos en la formación docente, infraestructura tecnológica, barreras institucionales y falta de estudios longitudinales. Para avanzar hacia implementaciones efectivas y escalables, es esencial diseñar estrategias colaborativas que integren capacitación continua, políticas institucionales, inversiones tecnológicas y una cultura de innovación educativa centrada en la inclusión. En las siguientes secciones del artículo se contrastarán estos hallazgos, se ofrecerán recomendaciones estratégicas y se propondrán líneas para futuras investigaciones (Boysen, 2024).

4. Discusión

En la discusión de los hallazgos presentados conviene destacar que la integración del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en las metodologías activas con apoyo tecnológico revela un panorama tanto prometedor como desafiado por condicionantes estructurales. Si bien los estudios revisados evidencian mejoras en participación, desempeño y diversidad de expresiones, también subrayan que esos beneficios no emergen de forma espontánea ni uniforme, sino que dependen críticamente del contexto, la calidad del diseño y los soportes institucionales.

Primero, el DUA actúa como catalizador del diseño pedagógico inclusivo cuando se articula con métodos activos digitales. Al emplear múltiples representaciones, acciones expresivas alternativas y rutas diferenciadas de involucramiento, se posibilita que estudiantes con diferentes estilos, capacidades y condiciones se apropien del

aprendizaje. Esta adaptabilidad no sólo fortalece la equidad, sino que refuerza el sentido de agencia del alumno —una dimensión central en metodologías activas— al permitir que seleccione el modo de entrada, producción y compromiso que mejor le convenga. No obstante, esos diseños inclusivos requieren anticipación, reflexión pedagógica y recursos técnicos que muchas veces no están previstos en las prácticas docentes tradicionales.

En cuanto al impacto sobre la participación y el rendimiento, las evidencias muestran efectos netamente favorables, aunque con matices. Meta-análisis recientes reportan que el DUA genera incrementos significativos en aprendizaje académico respecto a condiciones tradicionales (*Achievement of learners receiving UDL instruction*). A su vez, la revisión sistemática “*The effectiveness of universal design for learning*” indica que los tamaños del efecto son variables y muestran heterogeneidad entre estudios y disciplinas, lo que advierte que el DUA no garantiza resultados uniformes, sino que su eficacia depende del grado de fidelidad de implementación y la adaptación contextual (Almeqdad et al., 2023). Además, intervenciones implementadas en entornos mediados por tecnología señalan que cuando los soportes digitales cumplen estándares de usabilidad y accesibilidad (por ejemplo, plataformas que integran textos alternativos, contrastes adecuados y rutas flexibles), las tasas de persistencia y certificación aumentan (Montes, Herrera & Crisol, 2024). Sin embargo, las mejoras en comprensión profunda o en competencias de orden superior no siempre alcanzan magnitudes robustas, lo que sugiere que el mero hecho de aplicar DUA no basta para garantizar transformaciones cognitivas profundas: se requiere que las metodologías activas diseñadas bajo DUA sean auténticamente desafiantes y contextualizadas.

Por otro lado, las barreras identificadas operan como focos de vulnerabilidad frente a la escalabilidad del DUA en ambientes tecnológicos. En el ámbito docente, la carencia de formación convincente y aplicada es un obstáculo recurrente: muchos profesores conocen los principios del DUA en abstracto, pero expresan inseguridad al traducirlos en actividades concretas y diversificadas (Scott, 2018). Esta brecha entre teoría y praxis limita la incorporación coherente del DUA en metodologías activas, y tiende a generar diseños superficiales que no movilizan la variabilidad del alumnado. La evaluación de entornos como Moodle desde la óptica del DUA ha señalado deficiencias en contraste, textos alternativos y rigidez en evaluaciones, elementos que inciden negativamente en la experiencia de aprendizaje (Montes, Herrera & Crisol, 2024). Además, el nivel institucional y cultural del sistema educativo juega un papel determinante: la falta de políticas que incentiven la innovación inclusiva, la resistencia al cambio y la limitada asignación de tiempo y recursos para el rediseño pedagógico actúan como factores estructurales que socavan la sostenibilidad de las intervenciones DUA-activas (Puyol-Cortez et al., 2023).

Conviene reconocer también que el cuerpo de literatura existente presenta debilidades que condicionan las conclusiones posibles. Muchos de los estudios revisados tienen alcance limitado, diseños pre-post sin grupo de control, periodos de seguimiento acotados y escasa representación de estudiantes con discapacidad dentro de las

muestras (Seok et al., 2018). Tal es el caso del metaanálisis citado, que señala una heterogeneidad marcada entre los efectos reportados (Almeqdad et al., 2023). Además, investigaciones críticas recientes sugieren que algunas de las fuentes utilizadas por organismos como CAST para avalar sus guías carecen de robustez empírica en cuanto a diseño experimental y escalabilidad. En consecuencia, es necesario asumir que los hallazgos favorables deben interpretarse con cautela y contextualidad (Moreira-Alcivar, 2025).

A partir de esta reflexión, es posible extraer implicaciones estratégicas para investigación e intervención. Es imprescindible promover programas de formación docente vivenciales y sostenibles que no solo transmitan los principios del DUA, sino que acompañen a los profesores en la traducción de esos principios a metodologías activas digitales (Tamayo-Verdezoto, 2025). Estas formaciones deben articular teoría y práctica, simulaciones, retroalimentación y acompañamiento longitudinal. En paralelo, las instituciones educativas y los desarrolladores de plataformas tecnológicas deben comprometerse a adoptar estándares de accesibilidad y diseño flexible desde la concepción, no como ajustes posteriores. Las políticas institucionales deben respaldar con tiempo, incentivos y estructura organizativa el ejercicio del diseño pedagógico inclusivo (Fuentes-Riquero et al., 2025).

Finalmente, las investigaciones futuras deben privilegiar diseños más rigurosos: ensayos controlados, seguimiento longitudinal y muestras diversas que incluyan explícitamente estudiantes con necesidades diversas. Asimismo, conviene explorar modelos híbridos de implementación del DUA en metodologías activas mediadas por tecnología adaptativa, indagando cómo las plataformas pueden responder dinámicamente a la variabilidad del alumnado. Solo así será posible avanzar más allá de la promesa hacia una práctica educativa inclusiva, activa y tecnológicamente empoderada (Vimos-Buenaño et al, 2024).

5. Conclusiones

El presente estudio ha permitido evidenciar que la integración del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en entornos educativos mediados por metodologías activas y tecnologías digitales representa una estrategia prometedora para fomentar la inclusión, la participación y el rendimiento estudiantil. Los resultados analizados indican que, cuando los recursos digitales se diseñan bajo criterios de accesibilidad y flexibilidad, se optimiza el acceso a los contenidos y se diversifican las oportunidades de expresión y compromiso del estudiantado, en consonancia con los principios del DUA.

No obstante, la implementación efectiva de este enfoque requiere condiciones contextuales específicas, entre las que destacan la formación continua del profesorado, la disponibilidad de infraestructura tecnológica adecuada y la existencia de políticas institucionales que respalden prácticas inclusivas sostenidas en el tiempo.

A pesar de sus potenciales beneficios, aún persisten desafíos como la limitada preparación docente en el diseño instruccional universal, la falta de accesibilidad en entornos virtuales y la escasez de estudios longitudinales que midan el impacto del DUA en diferentes niveles y modalidades educativas.

En consecuencia, se recomienda promover investigaciones empíricas rigurosas que analicen los efectos del DUA a largo plazo, así como fortalecer las capacidades docentes mediante programas formativos integrales. Asimismo, resulta fundamental que las instituciones educativas adopten marcos normativos y técnicos que garanticen el acceso equitativo al aprendizaje digital, consolidando de este modo un modelo pedagógico verdaderamente inclusivo, sostenible y centrado en la diversidad del estudiantado.

CONFLICTO DE INTERESES

“Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses”.

Referencias Bibliográficas

- Almeqdad, Q. I., Alodat, A. M., Alquraan, M. F., Mohaidat, M. A., & Al-Makhzoomy, A. K. (2023). *The effectiveness of universal design for learning: A systematic review of the literature and meta-analysis*. Cogent Education, 10(1), 2218191. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2218191>
- Ayala-Chavez, N. E., Lino-Garces, C. J., Zambrano-Zambrano, F. M. A. y Gonzalez-Segovia, L. A. (2025). Percepciones estudiantiles sobre la educación virtual implementada en el nivel secundario. *Revista Científica Ciencia y Método*, 3(2), 88-101. <https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v3/n2/57>
- Boysen, G. A. (2024). *A critical analysis of the research evidence behind CAST's universal design for learning guidelines*. Policy Futures in Education, 22(4). <https://doi.org/10.1177/14782103241255428>
- CAST. (s.f.). *Universal Design for Learning Guidelines*. Recuperado de <https://udlguidelines.cast.org/>
- Concha-Ramirez, J. A., Saavedra-Calberto, I. M., Ordoñez-Loor, I. I., & Alcivar-Córdova, D. M. (2023). Impacto de la gamificación en la motivación y el compromiso estudiantil en educación primaria. *Revista Científica Ciencia Y Método*, 1(4), 44-55. <https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v1/n4/22>
- Davies, P. L., Schelly, C. L., & Spooner, C. L. (2013). Measuring the effectiveness of Universal Design for Learning intervention in postsecondary education. *Journal of Postsecondary Education and Disability*, 26(3), 195-220.
- de la Fuente-González, S., Menéndez Álvarez-Hevia, D., & Rodríguez-Martín, A. (2025). *Diseño Universal para el Aprendizaje. Una revisión sistemática de su papel en la formación docente*. Alteridad, 20(1), 113-128. <https://doi.org/10.17163/alt.v20n1.2025.09>

- Fuentes-Riquero, S. Y. (2025). Estrategias de aprendizaje autónomo a través de las TIC en estudios sociales: Un enfoque para mejorar la autoeficacia y el rendimiento académico. *Revista Científica Zambos*, 4(1), 74-86. <https://doi.org/10.69484/rcz/v4/n1/77>
- González, D., & Rueda, P. (2020). Diseño Universal para el Aprendizaje: estrategias de aplicación en la educación básica. *Revista Colombiana de Educación*, (79), 109–134.
- Montes, R., Herrera, L., & Crisol, E. (2024). Moodle usability assessment methodology using the Universal Design for Learning perspective. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2403.10484>
- Moreira-Alcivar, E. F. (2025). Desarrollo de un modelo de aprendizaje colaborativo para la enseñanza de la historia en Ecuador. *Revista Científica Zambos*, 4(1), 87-100. <https://doi.org/10.69484/rcz/v4/n1/78>
- Morettini, B. W. (2025). The professor of the future: Perspectives on UDL implementation in arts and sciences. *Teaching Innovations & Applications*.
- Puyol-Cortez, J. L., Piedra-Castro, W. I., Saavedra-Calberto, I. M., Mendoza-Cusme, M. P., & Centeno-Bone, C. V. (2023). Evaluación del impacto de la educación emocional en el rendimiento académico en adolescentes. *Revista Científica Ciencia Y Método*, 1(1), 42-54. <https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v1/n1/9>
- Sánchez-Serrano, J. M. (2022). *Eficacia de la formación docente en diseño universal para el aprendizaje: Una revisión sistemática de literatura (2000-2020)*. *Journal of Neuroeducation*, 3(1), 17-33. <https://doi.org/10.1344/joned.v3i1.39657>
- Scott, L. A. (2018). Barriers with implementing a Universal Design for Learning framework. *Inclusion Research & Practice*, 6(4), 274-286.
- Seok, S., DaCosta, B., & Hodges, R. (2018). A systematic review of empirically based Universal Design for Learning: implementation and effectiveness of universal design in education for students with and without disabilities at the postsecondary level. *Open Journal of Social Sciences*, 6, 171-189. <https://doi.org/10.4236/jss.2018.65014>
- Tamayo-Verdezoto, J. J. (2025). Los rezagos de la educación tradicional en los momentos actuales en el Ecuador: Una educación carcelaria dentro de las instituciones educativas. *Journal of Economic and Social Science Research*, 5(1), 131–145. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v5/n1/165>
- Veytia Bucheli, M.G., Gómez-Galán, J., Cáceres Mesa, M.L. et al. Digital technologies as enablers of universal design for learning: higher education students' perceptions in the context of SDG4. *Discov Sustain* 5, 473 (2024). <https://doi.org/10.1007/s43621-024-00699-0>
- Vimos-Buenaño, K. E., Viteri-Ojeda, J. C., Naranjo-Sánchez, M. J., & Novillo-Heredia, K. H. (2024). Uso de la inteligencia artificial en los procesos de investigación científica, por parte de los docentes universitarios. *Journal of Economic and Social Science Research*, 4(4), 215–236. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v4/n4/143>