



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), Noviembre-Diciembre 2025,
Volumen 9, Número 6.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i6

DISEÑO DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS CON DUA PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES CON DIFICULTAD DE APRENDIZAJE

**DESIGN OF DIDACTIC STRATEGIES BASED ON
UNIVERSAL DESIGN FOR LEARNING FOR THE TEACHING OF
MATHEMATICS IN STUDENTS WITH LEARNING DIFFICULTIES**

Sonia Mariela Guevara Villarreal

Ministerio de Educación, Deporte y Cultura, Ecuador

Fanny Guadalupe Benalcazar Ipiales

Ministerio de Educación, Deporte y Cultura, Ecuador



Diseño de Estrategias Didácticas con Dua para la Enseñanza de la Matemática en Estudiantes con Dificultad de Aprendizaje

Sonia Mariela Guevara Villarreal¹

marisonia_85@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-7180-0535>

Ministerio de Educación, Deporte y Cultura
Ibarra- Ecuador

Fanny Guadalupe Benalcazar Ipiales

guadalupe.benalcazar@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-4985-6408>

Ministerio de Educación, Deporte y Cultura
Quito - Ecuador

RESUMEN

El presente artículo de revisión sistemática tiene como objetivo analizar el diseño de estrategias didácticas basadas en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) aplicadas a la enseñanza de la matemática en estudiantes con dificultades de aprendizaje. La revisión se desarrolló siguiendo las directrices del método PRISMA 2020, mediante la identificación, selección y análisis crítico de estudios publicados entre 2015 y 2024 en bases de datos académicas internacionales. Se consideraron investigaciones empíricas y revisiones que abordaran la implementación del DUA en contextos educativos formales, con énfasis en la educación básica y media. Los principales hallazgos evidencian que el DUA constituye un enfoque pedagógico eficaz para atender la diversidad en el aula de matemática, al promover múltiples formas de representación, acción y expresión, e implicación. Las estrategias didácticas basadas en DUA contribuyen a mejorar la comprensión conceptual, el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes con dificultades de aprendizaje, además de reducir barreras cognitivas y afectivas. No obstante, la literatura señala desafíos asociados a la formación docente y a la implementación sistemática del enfoque. Se concluye que el DUA ofrece un marco sólido para fortalecer una educación matemática inclusiva y equitativa.

Palabras claves: diseño universal para el aprendizaje (DUA), enseñanza de la matemática, dificultades de aprendizaje

¹ Autor principal

Correspondencia: marisonia_85@hotmail.com



Design of Didactic Strategies Based on Universal Design for Learning for the Teaching of Mathematics in Students with Learning Difficulties

ABSTRACT

This systematic review article aims to analyze the design of didactic strategies based on Universal Design for Learning (UDL) applied to the teaching of mathematics in students with learning difficulties. The review was conducted following the PRISMA 2020 guidelines through the identification, selection, and critical analysis of studies published between 2015 and 2024 in international academic databases. Empirical studies and review articles addressing the implementation of UDL in formal educational contexts were considered, with a particular focus on primary and secondary education. The main findings indicate that UDL constitutes an effective pedagogical approach for addressing diversity in mathematics classrooms by promoting multiple means of representation, action and expression, and engagement. UDL-based didactic strategies contribute to improving conceptual understanding, academic performance, and student motivation, while also reducing cognitive and affective barriers to learning. However, the literature highlights challenges related to teacher training and the systematic implementation of the approach. It is concluded that UDL provides a robust framework for strengthening inclusive and equitable mathematics education.

Keywords: universal design for learning (UDL), mathematics teaching, learning difficulties

*Artículo recibido 10 diciembre 2025
Aceptado para publicación: 10 enero 2026*



INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la matemática ha sido históricamente uno de los mayores desafíos de los sistemas educativos a nivel global, particularmente en contextos caracterizados por la diversidad cognitiva, cultural y socioemocional del estudiantado. Numerosos informes internacionales coinciden en que una proporción significativa de estudiantes experimenta dificultades persistentes en el aprendizaje de la matemática, lo que se traduce en bajos niveles de rendimiento académico, desmotivación, ansiedad matemática y, en muchos casos, exclusión educativa temprana (OECD, 2023; UNESCO, 2022). Esta situación se agrava cuando los modelos pedagógicos tradicionales continúan privilegiando enfoques homogéneos de enseñanza, centrados en la transmisión de contenidos y en la estandarización de los procesos de aprendizaje, sin considerar la variabilidad inherente a los estudiantes.

En este contexto, las dificultades de aprendizaje en matemática representan una problemática educativa compleja y multifactorial, que no puede ser explicada únicamente desde el déficit individual del estudiante. La evidencia científica contemporánea señala que dichas dificultades emergen de la interacción entre factores cognitivos, emocionales, pedagógicos y contextuales, lo que exige una revisión profunda de las prácticas didácticas empleadas en el aula (Geary, 2019; Ashcraft & Moore, 2020). Persistir en enfoques pedagógicos rígidos no solo limita las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes con dificultades, sino que también refuerza inequidades estructurales dentro del sistema educativo.

Ante este escenario, la educación inclusiva se ha consolidado como un principio rector de las políticas educativas contemporáneas, promoviendo el derecho de todos los estudiantes a acceder, participar y aprender en igualdad de condiciones dentro de entornos educativos comunes (Ainscow, 2020; Echeita, 2023). No obstante, la materialización de este principio en la práctica pedagógica cotidiana continúa siendo un desafío, especialmente en áreas tradicionalmente consideradas de alta complejidad cognitiva, como la matemática. La inclusión efectiva no se limita a la presencia física del estudiante en el aula, sino que implica la transformación de los procesos de enseñanza para eliminar barreras al aprendizaje desde el diseño curricular.

En este marco, el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) surge como un enfoque pedagógico innovador y fundamentado científicamente, orientado a responder a la diversidad del aula desde una



perspectiva proactiva. Desarrollado a partir de los aportes de la neurociencia cognitiva y la psicología del aprendizaje, el DUA propone diseñar experiencias educativas flexibles que contemplen múltiples formas de representación de la información, de acción y expresión del aprendizaje, y de implicación del estudiante (Meyer et al., 2014; CAST, 2024). Este enfoque reconoce que no existe un único modo óptimo de aprender y que la variabilidad es la norma, no la excepción, en los procesos educativos.

La aplicación del DUA en la enseñanza de la matemática adquiere especial relevancia cuando se considera la naturaleza abstracta y simbólica de esta disciplina. Diversos estudios han demostrado que muchos estudiantes con dificultades de aprendizaje presentan limitaciones en funciones cognitivas clave para el aprendizaje matemático, como la memoria de trabajo, el razonamiento abstracto y la automatización de procedimientos (Sweller et al., 2019; Geary, 2019). En este sentido, las estrategias didácticas basadas en DUA permiten diversificar las formas de acceso al conocimiento matemático, reduciendo la sobrecarga cognitiva y facilitando la construcción progresiva de conceptos.

Asimismo, el DUA ofrece un marco pedagógico que trasciende la dimensión cognitiva del aprendizaje, incorporando de manera explícita los aspectos afectivos y motivacionales. La motivación, el interés y la autoeficacia han sido identificados como factores determinantes del éxito académico en matemática, especialmente en estudiantes que han experimentado trayectorias previas de fracaso escolar (Ryan & Deci, 2020; Middleton & Spanias, 2020). Al promover múltiples medios de implicación, el DUA contribuye a generar entornos de aprendizaje más emocionalmente seguros, donde el error es valorado como parte del proceso y se fortalece la persistencia frente a la dificultad.

No obstante, a pesar del creciente interés por el DUA en el ámbito educativo, la literatura evidencia una dispersión significativa de estudios relacionados con su implementación específica en la enseñanza de la matemática para estudiantes con dificultades de aprendizaje. Si bien existen investigaciones que reportan resultados positivos en términos de rendimiento, comprensión conceptual y participación, estos estudios suelen presentarse de manera fragmentada, con enfoques metodológicos diversos y sin una sistematización que permita identificar patrones, tendencias y vacíos de investigación (Ok et al., 2017; Rao et al., 2014). Esta situación limita la transferencia de los hallazgos a la práctica docente y dificulta la toma de decisiones pedagógicas basadas en evidencia.



En particular, se observa una necesidad creciente de análisis integradores que examinen cómo se diseñan y operacionalizan las estrategias didácticas basadas en DUA en contextos reales de enseñanza de la matemática, así como su impacto en estudiantes con dificultades de aprendizaje. La ausencia de revisiones sistemáticas actualizadas que aborden esta temática desde una perspectiva inclusiva y didáctica constituye una brecha relevante en la producción científica, especialmente en contextos latinoamericanos, donde los desafíos asociados a la diversidad educativa son aún más pronunciados (UNESCO, 2022).

Desde esta perspectiva, el presente artículo de revisión sistemática se propone analizar de manera exhaustiva el diseño de estrategias didácticas basadas en el Diseño Universal para el Aprendizaje aplicadas a la enseñanza de la matemática en estudiantes con dificultades de aprendizaje. A través de la aplicación rigurosa del método PRISMA 2020, se busca identificar, evaluar y sintetizar la evidencia científica disponible, con el fin de comprender cómo el DUA contribuye a la eliminación de barreras al aprendizaje matemático y a la promoción de una educación más equitativa e inclusiva (Page et al., 2021).

Este estudio adquiere relevancia tanto a nivel teórico como práctico. En el plano teórico, aporta a la consolidación del DUA como un marco conceptual aplicable a la didáctica de la matemática, integrando aportes de la neuroeducación, la educación inclusiva y la psicología del aprendizaje. En el plano práctico, ofrece orientaciones fundamentadas para docentes, formadores y responsables de políticas educativas interesados en transformar las prácticas de enseñanza de la matemática desde un enfoque inclusivo y basado en evidencia. De este modo, la revisión contribuye al debate contemporáneo sobre la necesidad de repensar la enseñanza de la matemática para responder de manera efectiva a la diversidad del estudiantado y garantizar el derecho a aprender de todos los estudiantes.

Contexto y Relevancia del Estudio

La enseñanza de la matemática constituye un eje fundamental en la formación académica de los estudiantes, dado su papel central en el desarrollo del pensamiento lógico, la resolución de problemas y la toma de decisiones en contextos cotidianos y profesionales (OECD, 2023). Sin embargo, a nivel global, múltiples evaluaciones estandarizadas han evidenciado brechas significativas en el rendimiento matemático, especialmente en estudiantes que presentan dificultades de aprendizaje, lo que pone de



manifiesto la necesidad de revisar críticamente los enfoques pedagógicos tradicionales utilizados en esta área (UNESCO, 2022). Estas dificultades no solo impactan el desempeño académico, sino que también inciden negativamente en la autoestima, la motivación y la permanencia escolar de los estudiantes (Ashcraft & Moore, 2020).

En el contexto de la educación inclusiva, las dificultades de aprendizaje en matemáticas se comprenden cada vez más como el resultado de la interacción entre las características individuales del estudiante y un entorno educativo poco flexible, más que como un déficit exclusivamente inherente al sujeto (Echeita, 2023). Desde esta perspectiva, el sistema educativo enfrenta el desafío de diseñar propuestas didácticas que reconozcan la diversidad cognitiva presente en el aula y que eliminen barreras estructurales al aprendizaje (Ainscow, 2020). En este escenario, el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) se consolida como un marco teórico-pedagógico que propone anticipar la variabilidad del alumnado mediante la planificación de estrategias didácticas flexibles y accesibles desde su concepción (CAST, 2024).

La relevancia del DUA en la enseñanza de la matemática radica en su potencial para transformar prácticas instruccionales rígidas en experiencias de aprendizaje inclusivas, capaces de atender distintos estilos, ritmos y formas de procesamiento cognitivo (Meyer et al., 2014). Diversas investigaciones han señalado que la aplicación de estrategias basadas en el DUA contribuye a mejorar la comprensión conceptual, la participación activa y la autorregulación del aprendizaje en estudiantes con dificultades matemáticas (Ok et al., 2017; Pineda Medina et al., 2025). No obstante, la literatura evidencia una dispersión conceptual y metodológica respecto a cómo se diseñan y aplican estas estrategias en contextos reales de aula, lo que justifica la necesidad de una revisión sistemática que permita identificar tendencias, aportes y vacíos de investigación en este campo.

Fundamentación Teórica

El Diseño Universal para el Aprendizaje se fundamenta en principios derivados de la neurociencia cognitiva y de las ciencias del aprendizaje, los cuales reconocen que el cerebro humano aprende a través de múltiples redes interconectadas responsables del reconocimiento, la estrategia y la afectividad (CAST, 2018). Estas redes constituyen la base de los tres principios fundamentales del DUA: proporcionar múltiples medios de representación, múltiples medios de acción y expresión, y múltiples



medios de implicación o compromiso (Meyer et al., 2014). Dichos principios buscan responder a la variabilidad del aprendizaje humano, entendida como una condición natural y no como una excepción dentro del aula (CAST, 2024).

Desde el enfoque del DUA, la enseñanza de la matemática requiere superar modelos instruccionales centrados en la transmisión unidireccional de contenidos y en la evaluación estandarizada, que tienden a favorecer únicamente a un grupo reducido de estudiantes (Tomlinson, 2017). En contraste, el DUA promueve el uso de representaciones múltiples de los conceptos matemáticos —como modelos visuales, manipulativos, simbólicos y tecnológicos— que faciliten la comprensión conceptual profunda, especialmente en estudiantes con dificultades de aprendizaje (Courey et al., 2013). Esta diversificación de representaciones contribuye a reducir la carga cognitiva y a fortalecer las conexiones entre el conocimiento previo y los nuevos aprendizajes (Sweller et al., 2019).

Asimismo, el principio de múltiples medios de acción y expresión reconoce que los estudiantes difieren en la manera en que organizan, planifican y demuestran su aprendizaje matemático. Permitir diversas formas de respuesta —como explicaciones orales, representaciones gráficas, resolución colaborativa de problemas o el uso de herramientas digitales— favorece la expresión auténtica del conocimiento y reduce barreras asociadas a la escritura o al cálculo tradicional (Rao et al., 2014). Este enfoque resulta particularmente relevante para estudiantes con dificultades específicas de aprendizaje en matemáticas, quienes suelen presentar discrepancias entre su comprensión conceptual y su capacidad para expresar formalmente dicho conocimiento (Geary, 2019).

El tercer principio del DUA, centrado en el compromiso, adquiere especial importancia en el ámbito matemático debido a la frecuente presencia de ansiedad y desmotivación asociadas a esta disciplina. Estudios recientes indican que la incorporación de estrategias motivacionales, elección guiada de tareas y contextualización de los problemas matemáticos incrementa la persistencia y el sentido de autoeficacia en estudiantes con dificultades de aprendizaje (Middleton & Spanias, 2020). De este modo, el DUA no solo actúa sobre los procesos cognitivos, sino también sobre los factores emocionales que influyen directamente en el aprendizaje matemático, consolidándose como un marco integral para la educación inclusiva.



Problemática

A pesar de los avances en políticas educativas orientadas a la inclusión, la enseñanza de la matemática continúa presentando prácticas pedagógicas predominantemente homogéneas que no responden adecuadamente a la diversidad del alumnado (UNESCO, 2022). En muchos contextos educativos, los estudiantes con dificultades de aprendizaje en matemáticas enfrentan currículos rígidos, metodologías poco flexibles y evaluaciones estandarizadas que refuerzan la exclusión y el fracaso escolar (OECD, 2023). Esta situación evidencia una brecha significativa entre los discursos inclusivos y las prácticas reales en el aula.

Uno de los principales problemas identificados en la literatura es la persistencia de un enfoque deficitario hacia las dificultades de aprendizaje, donde el énfasis se coloca en las limitaciones del estudiante y no en las barreras del entorno educativo (Echeita, 2023). Esta perspectiva conduce a intervenciones tardías y remediales, en lugar de promover diseños didácticos proactivos que anticipen la variabilidad del aprendizaje desde la planificación curricular (Ainscow, 2020). Como consecuencia, los estudiantes con dificultades matemáticas suelen experimentar trayectorias escolares marcadas por la repetición, la frustración y la baja expectativa académica.

Aunque el DUA se presenta como una alternativa teóricamente sólida para abordar esta problemática, su implementación en la enseñanza de la matemática enfrenta múltiples desafíos. Entre ellos se destacan la falta de formación docente específica, la escasa sistematización de experiencias exitosas y la ausencia de criterios claros para evaluar la eficacia de las estrategias didácticas basadas en este enfoque (Ok et al., 2017). Además, la literatura muestra una fragmentación conceptual en torno a lo que se considera una “estrategia didáctica DUA”, dificultando la transferencia de los hallazgos de investigación a la práctica educativa (Pineda Medina et al., 2025).

Otro aspecto crítico es la limitada producción de estudios de revisión que integren de manera sistemática la evidencia empírica sobre el uso del DUA en la enseñanza de la matemática dirigida a estudiantes con dificultades de aprendizaje.

La mayoría de las investigaciones se centran en experiencias aisladas o en contextos específicos, lo que impide obtener una visión global sobre las tendencias, fortalezas y limitaciones del enfoque (Courey et al., 2013).



Esta falta de síntesis dificulta la toma de decisiones informadas por parte de docentes, formadores y responsables de políticas educativas, reforzando la necesidad de una revisión sistemática que contribuya a la consolidación del conocimiento en este campo.

El objetivo general del presente artículo de revisión es

Analizar la producción científica existente sobre el diseño de estrategias didácticas basadas en el Diseño Universal para el Aprendizaje aplicadas a la enseñanza de la matemática en estudiantes con dificultades de aprendizaje, con el fin de identificar aportes teóricos, metodológicos y empíricos relevantes para la educación inclusiva.

Como objetivos específicos se plantean

- a) Examinar los fundamentos teóricos que sustentan la aplicación del DUA en la enseñanza de la matemática;
- b) Identificar los tipos de estrategias didácticas DUA utilizadas en estudiantes con dificultades de aprendizaje;
- c) Analizar los principales resultados reportados en relación con el aprendizaje, la participación y la motivación del estudiantado;
- d) Detectar vacíos de investigación y líneas futuras de estudio en este campo.

A partir de estos objetivos, se formulan las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Qué enfoques teóricos sustentan el diseño de estrategias didácticas basadas en el DUA para la enseñanza de la matemática?
2. ¿Qué tipos de estrategias DUA han sido implementadas con estudiantes que presentan dificultades de aprendizaje en matemáticas?
3. ¿Cuáles son los principales efectos reportados de dichas estrategias en el proceso de aprendizaje matemático?
4. ¿Qué limitaciones y desafíos identifica la literatura en la aplicación del DUA en este contexto?

METODOLOGÍA

El presente estudio corresponde a una revisión sistemática de la literatura, desarrollada conforme a las directrices establecidas por la declaración PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), con el propósito de asegurar la transparencia, exhaustividad y



reproducibilidad del proceso de revisión (Page et al., 2021). Esta metodología resulta especialmente adecuada para sintetizar de manera crítica la evidencia científica existente sobre el diseño de estrategias didácticas basadas en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) aplicadas a la enseñanza de la matemática en estudiantes con dificultades de aprendizaje.

Diseño del estudio

La revisión se estructuró siguiendo las cuatro fases establecidas por PRISMA 2020: identificación, cribado, elegibilidad e inclusión, permitiendo una selección sistemática y controlada de los estudios relevantes (Page et al., 2021). El enfoque adoptado fue cualitativo-descriptivo con análisis temático, orientado a identificar tendencias teóricas, metodológicas y empíricas en la producción científica analizada.

Fuentes de información y estrategia de búsqueda

La búsqueda bibliográfica se realizó en bases de datos científicas reconocidas por su rigor académico y pertinencia en el ámbito educativo, entre las que se incluyeron: Scopus, Web of Science (WOS), ERIC, SciELO, Redalyc y Google Scholar. Estas fuentes fueron seleccionadas por su cobertura multidisciplinar y su relevancia para estudios en educación inclusiva y didáctica de la matemática.

La estrategia de búsqueda se diseñó combinando descriptores en español e inglés mediante operadores booleanos (AND, OR), con el fin de ampliar y precisar los resultados. Entre los términos utilizados se incluyeron: “Diseño Universal para el Aprendizaje”, “Universal Design for Learning”, “didáctica de la matemática”, “mathematics education”, “learning difficulties”, “dificultades de aprendizaje” y “inclusive education”. Las búsquedas se limitaron a publicaciones realizadas entre 2015 y 2024, periodo considerado pertinente para captar investigaciones recientes y consolidadas sobre el enfoque DUA.

Criterios de inclusión y exclusión

Para garantizar la pertinencia y calidad de los estudios seleccionados, se establecieron criterios explícitos de inclusión y exclusión. Se incluyeron artículos científicos que:

- a) abordaran explícitamente el Diseño Universal para el Aprendizaje;
- b) estuvieran relacionados con la enseñanza de la matemática;
- c) se centraran en estudiantes con dificultades de aprendizaje o en contextos de educación inclusiva;
- d) estuvieran publicados en revistas arbitradas;



e) se encontraran disponibles en texto completo en español o inglés.

Se excluyeron estudios duplicados, documentos de opinión, ponencias sin arbitraje, tesis no publicadas, y aquellos que, aunque mencionaran el DUA, no desarrollaran estrategias didácticas aplicadas a la matemática o no consideraran a estudiantes con dificultades de aprendizaje como población de interés.

Proceso de selección de estudios

El proceso de selección se realizó en varias etapas. En primer lugar, se llevó a cabo la eliminación de duplicados. Posteriormente, se realizó un cribado inicial a partir de la lectura de títulos y resúmenes, descartando aquellos estudios que no cumplieran con los criterios establecidos. En una tercera fase, se procedió a la lectura completa de los textos potencialmente elegibles, evaluando su pertinencia temática y calidad metodológica., los estudios que cumplieron con todos los criterios fueron incluidos en el análisis cualitativo final. Este proceso se documentó mediante un diagrama de flujo PRISMA, garantizando la trazabilidad de las decisiones adoptadas (Page et al., 2021).

Extracción y análisis de la información

La extracción de datos se realizó mediante una matriz de análisis diseñada ad hoc, en la que se registraron los siguientes elementos: autoría, año de publicación, país de origen, objetivo del estudio, enfoque metodológico, nivel educativo, tipo de dificultad de aprendizaje abordada, estrategias didácticas DUA implementadas y principales resultados. El análisis de la información se llevó a cabo a través de un análisis temático, permitiendo la identificación de patrones, convergencias y divergencias entre los estudios revisados (Braun & Clarke, 2021).

Categorías de análisis

A partir del proceso de lectura y sistematización de los estudios seleccionados, se establecieron las siguientes categorías analíticas, las cuales guiaron la organización de los resultados y la discusión:

1. Fundamentos teóricos del DUA en la enseñanza de la matemática, centrada en los enfoques conceptuales y marcos teóricos que sustentan la aplicación del DUA en contextos matemáticos.
2. Diseño de estrategias didácticas basadas en DUA, que analiza los tipos de estrategias empleadas, los principios del DUA utilizados y los recursos pedagógicos implementados.



3. Impacto de las estrategias DUA en el aprendizaje matemático, orientada a los efectos reportados en términos de comprensión conceptual, desempeño académico y desarrollo de habilidades matemáticas.
4. Participación, motivación y compromiso del estudiante, enfocada en los aspectos emocionales y actitudinales vinculados al aprendizaje de la matemática.
5. Desafíos, limitaciones y proyecciones del DUA, que examina las barreras identificadas en la implementación del enfoque y las recomendaciones para futuras investigaciones y prácticas educativas.

Estas categorías permitieron una comprensión integral del fenómeno estudiado y facilitaron la articulación coherente de los resultados y la discusión.

Consideraciones éticas

Al tratarse de una revisión sistemática de literatura, el estudio no implicó la intervención directa con seres humanos. No obstante, se respetaron los principios éticos de la investigación científica, garantizando la correcta citación de las fuentes, la fidelidad en la interpretación de los resultados y el reconocimiento de la autoría intelectual de los estudios analizados (APA, 2020).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fundamentos teóricos del Diseño Universal para el Aprendizaje en la enseñanza de la matemática

Los estudios analizados coinciden en señalar que el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) se sustenta en una concepción neuroeducativa del aprendizaje humano, la cual reconoce la existencia de múltiples rutas cognitivas mediante las cuales los estudiantes acceden, procesan y expresan el conocimiento matemático (CAST, 2018; Meyer et al., 2014). Desde esta perspectiva, la variabilidad del aprendizaje no es entendida como una excepción o anomalía, sino como una condición inherente a todo grupo educativo, lo que resulta particularmente relevante en contextos donde existen estudiantes con dificultades de aprendizaje en matemáticas (Echeita, 2023).

La revisión evidencia que uno de los principales aportes teóricos del DUA a la enseñanza de la matemática radica en la ruptura con el paradigma del estudiante promedio, históricamente dominante en esta disciplina. Diversos autores sostienen que los enfoques tradicionales de enseñanza matemática se basan en una secuencia rígida de contenidos, métodos expositivos y evaluaciones estandarizadas, lo



que genera barreras cognitivas y emocionales para una parte significativa del alumnado (Tomlinson, 2017; OECD, 2023). En contraste, el DUA propone un rediseño del currículo matemático desde su concepción, incorporando flexibilidad en los objetivos, los materiales, las estrategias y las formas de evaluación (CAST, 2024).

Desde el plano conceptual, los estudios revisados destacan la estrecha relación entre los principios del DUA y las teorías del aprendizaje constructivista y sociocultural. Autores como Courey et al. (2013) y Rao et al. (2014) argumentan que la provisión de múltiples medios de representación favorece la construcción activa del conocimiento matemático, al permitir que los estudiantes interactúen con los conceptos desde diferentes sistemas simbólicos. Esta multiplicidad de representaciones —gráficas, numéricas, verbales y manipulativas— resulta especialmente beneficiosa para estudiantes con dificultades de aprendizaje, quienes suelen presentar limitaciones en el procesamiento abstracto cuando los contenidos se presentan de forma exclusivamente simbólica (Geary, 2019).

Asimismo, la revisión pone de manifiesto que los fundamentos teóricos del DUA se articulan con los principios de la educación inclusiva y del diseño instruccional accesible. En este sentido, Ainscow (2020) y Echeita (2023) sostienen que la inclusión no puede reducirse a la adaptación individual de materiales, sino que debe implicar transformaciones estructurales en la forma de concebir la enseñanza. El DUA responde a esta exigencia al proponer un enfoque proactivo, en el que las barreras al aprendizaje se identifican y eliminan antes de que se manifiesten, lo que resulta coherente con una visión de justicia educativa y equidad pedagógica.

En el ámbito específico de la matemática, los resultados muestran que el DUA ofrece un marco teórico sólido para abordar las dificultades de aprendizaje desde una perspectiva no patologizante. En lugar de atribuir el bajo rendimiento a déficits individuales, los estudios revisados enfatizan la necesidad de analizar la alineación entre el diseño didáctico y las necesidades cognitivas del estudiantado (Ok et al., 2017). Esta reorientación conceptual tiene implicaciones profundas, ya que desplaza el foco de intervención desde el estudiante hacia el entorno educativo, promoviendo prácticas más inclusivas y sostenibles.

Por otra parte, la literatura analizada destaca el valor del DUA para integrar los aspectos cognitivos y afectivos del aprendizaje matemático.



Investigaciones recientes subrayan que la ansiedad matemática constituye una de las principales barreras para el aprendizaje, especialmente en estudiantes con dificultades persistentes (Ashcraft & Moore, 2020; Middleton & Spanias, 2020). En este contexto, el principio de múltiples medios de implicación adquiere un papel central, al reconocer que la motivación, el interés y la autorregulación son componentes esenciales del aprendizaje matemático efectivo. El DUA, al permitir la elección, la relevancia contextual y el ajuste del nivel de desafío, contribuye a crear experiencias de aprendizaje emocionalmente seguras y cognitivamente accesibles.

En síntesis, los resultados de esta categoría evidencian que los fundamentos teóricos del DUA ofrecen una base conceptual robusta para la enseñanza inclusiva de la matemática. No obstante, también se identifican tensiones entre el marco teórico y su aplicación práctica, lo que sugiere la necesidad de profundizar en modelos de implementación que traduzcan estos principios en estrategias didácticas concretas y evaluables. Esta brecha entre teoría y práctica constituye un eje transversal que se retoma en las categorías siguientes.

Diseño de estrategias didácticas basadas en DUA para estudiantes con dificultades de aprendizaje en matemáticas

El análisis de los estudios incluidos revela una amplia diversidad de estrategias didácticas diseñadas bajo el enfoque del DUA para la enseñanza de la matemática, las cuales comparten como denominador común la intención de anticipar la variabilidad del aprendizaje y reducir las barreras cognitivas, procedimentales y emocionales que enfrentan los estudiantes con dificultades de aprendizaje (CAST, 2024). Estas estrategias no se limitan a adaptaciones superficiales, sino que implican transformaciones profundas en la planificación, la implementación y la evaluación de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

En relación con el principio de múltiples medios de representación, los estudios revisados destacan el uso sistemático de recursos visuales, manipulativos concretos, tecnologías digitales y apoyos lingüísticos para facilitar la comprensión conceptual de los contenidos matemáticos (Courey et al., 2013; Ok et al., 2017). Por ejemplo, el empleo de material manipulativo —como bloques base diez, regletas y modelos geométricos— permite a los estudiantes construir significados a partir de la experiencia concreta, reduciendo la abstracción excesiva que caracteriza a la enseñanza tradicional



(Sweller et al., 2019). Estas estrategias resultan particularmente eficaces en estudiantes con dificultades en el razonamiento abstracto y la memoria de trabajo.

Asimismo, la revisión evidencia un creciente interés por el uso de tecnologías educativas como herramientas alineadas con el DUA. Plataformas digitales, simuladores interactivos y aplicaciones matemáticas permiten presentar los contenidos en formatos multimodales y ofrecer retroalimentación inmediata, lo que favorece la autorregulación del aprendizaje (Rao et al., 2014). No obstante, los estudios advierten que el uso de tecnología por sí solo no garantiza una implementación efectiva del DUA; es necesario que estas herramientas estén integradas en un diseño didáctico coherente y orientado a objetivos inclusivos (Pineda Medina et al., 2025).

En cuanto a los múltiples medios de acción y expresión, los resultados muestran que las estrategias DUA promueven la diversificación de las formas en que los estudiantes demuestran su aprendizaje matemático. En lugar de depender exclusivamente de pruebas escritas tradicionales, los docentes implementan actividades como presentaciones orales, resolución colaborativa de problemas, representaciones gráficas y proyectos aplicados a contextos reales (Tomlinson, 2017). Estas alternativas permiten a los estudiantes con dificultades de aprendizaje expresar su comprensión conceptual sin que las limitaciones procedimentales actúen como barreras insalvables.

Desde el punto de vista teórico, estas estrategias se alinean con los principios de la evaluación formativa y auténtica, al centrarse en el proceso de aprendizaje más que en el resultado final (Black & Wiliam, 2018). La revisión sugiere que cuando los estudiantes tienen oportunidades diversas para expresar su conocimiento, se incrementa su sentido de competencia y se reduce la frustración asociada al fracaso repetido, un fenómeno común en la enseñanza de la matemática (Geary, 2019).

El principio de múltiples medios de implicación se materializa en estrategias orientadas a fortalecer la motivación y el compromiso del estudiante. Los estudios revisados reportan el uso de problemas contextualizados, aprendizaje basado en proyectos, gamificación y trabajo colaborativo como medios para aumentar la relevancia y el interés por la matemática (Middleton & Spanias, 2020). Estas estrategias permiten conectar los contenidos matemáticos con la experiencia cotidiana del estudiante, favoreciendo una percepción más positiva de la disciplina.



Sin embargo, la discusión teórica también revela desafíos importantes en el diseño e implementación de estas estrategias. Entre los principales obstáculos se encuentran la falta de formación docente específica en DUA, la escasez de tiempo para la planificación colaborativa y la presión por cumplir con currículos estandarizados (Ok et al., 2017). Estas limitaciones ponen de relieve la necesidad de políticas educativas que respalden la implementación del DUA y de programas de desarrollo profesional que capaciten a los docentes en el diseño de estrategias inclusivas.

En conjunto, los resultados de esta categoría indican que el diseño de estrategias didácticas basadas en DUA tiene un impacto positivo en la enseñanza de la matemática para estudiantes con dificultades de aprendizaje. No obstante, su eficacia depende de una implementación coherente, sistemática y contextualizada, así como del compromiso institucional con la inclusión educativa.

Impacto de las estrategias didácticas basadas en DUA en el aprendizaje matemático de estudiantes con dificultades de aprendizaje

Los estudios analizados evidencian de forma consistente que la implementación de estrategias didácticas fundamentadas en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) genera impactos positivos en el aprendizaje matemático de estudiantes con dificultades de aprendizaje, particularmente en términos de comprensión conceptual, desempeño académico y desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior. Estos resultados se sustentan en la premisa de que el aprendizaje matemático mejora cuando el diseño instruccional se adapta a la diversidad cognitiva, en lugar de exigir que los estudiantes se ajusten a metodologías rígidas y uniformes (CAST, 2024; Meyer et al., 2014).

Uno de los principales hallazgos de la literatura revisada es que las estrategias DUA favorecen una comprensión conceptual más profunda de los contenidos matemáticos. Investigaciones como las de Courey et al. (2013) y Ok et al. (2017) demuestran que la utilización de múltiples representaciones — visual, simbólica, verbal y manipulativa— permite a los estudiantes construir significados más sólidos y duraderos, especialmente en áreas tradicionalmente complejas como el razonamiento algebraico, la geometría y la resolución de problemas. Este enfoque reduce la dependencia de la memorización mecánica y promueve la transferencia del conocimiento a nuevos contextos, una habilidad frecuentemente debilitada en estudiantes con dificultades de aprendizaje (Geary, 2019).



Desde una perspectiva cognitiva, estos resultados se explican por la disminución de la carga cognitiva extrínseca cuando el contenido matemático se presenta de manera accesible y diversificada (Sweller et al., 2019). Al ofrecer apoyos visuales, ejemplos graduados y andamiajes progresivos, las estrategias DUA permiten que los recursos cognitivos del estudiante se concentren en la comprensión del concepto, en lugar de destinarse a descifrar la forma de presentación del contenido. Esta característica resulta especialmente relevante para estudiantes con dificultades en la memoria de trabajo, una de las limitaciones más frecuentes asociadas a las dificultades matemáticas (Geary, 2019).

En cuanto al desempeño académico, los estudios revisados reportan mejoras significativas en los resultados evaluativos de los estudiantes que participan en experiencias de enseñanza basadas en DUA. Aunque los instrumentos de evaluación utilizados varían entre los estudios, existe consenso en que las estrategias DUA contribuyen a reducir la brecha de rendimiento entre estudiantes con y sin dificultades de aprendizaje (Ok et al., 2017; Pineda Medina et al., 2025). Este efecto se atribuye, en parte, a la diversificación de las formas de evaluación, que permite a los estudiantes demostrar su aprendizaje de manera más alineada con sus fortalezas cognitivas (Black & Wiliam, 2018).

No obstante, la discusión teórica también advierte que el impacto del DUA en el rendimiento matemático no debe interpretarse únicamente en términos cuantitativos. Diversos autores sostienen que una evaluación centrada exclusivamente en calificaciones puede invisibilizar avances significativos en procesos como el razonamiento matemático, la argumentación y la autorregulación del aprendizaje (Tomlinson, 2017). En este sentido, el DUA promueve una concepción ampliada del éxito académico, que incorpora indicadores cualitativos del aprendizaje y reconoce la diversidad de trayectorias educativas.

Otro impacto relevante identificado en la literatura es el desarrollo de habilidades metacognitivas. Las estrategias DUA, al fomentar la reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje y ofrecer retroalimentación constante, contribuyen al fortalecimiento de la autorregulación y la autonomía del estudiante (Rao et al., 2014). Esta dimensión resulta clave para estudiantes con dificultades de aprendizaje, quienes suelen presentar dependencia excesiva del docente y dificultades para planificar y monitorear sus estrategias de resolución de problemas matemáticos.



En síntesis, los resultados de esta categoría confirman que las estrategias didácticas basadas en DUA tienen un impacto positivo y multidimensional en el aprendizaje matemático de estudiantes con dificultades de aprendizaje. Sin embargo, la literatura también señala la necesidad de estudios longitudinales que permitan evaluar la sostenibilidad de estos efectos a largo plazo y su transferencia a niveles educativos superiores, lo que constituye una línea de investigación prioritaria.

Participación, motivación y compromiso del estudiante en experiencias matemáticas basadas en DUA

La participación activa y el compromiso del estudiante emergen como dimensiones centrales en la enseñanza de la matemática desde el enfoque del DUA, especialmente en contextos donde los estudiantes presentan dificultades de aprendizaje. Los estudios revisados coinciden en señalar que uno de los principales aportes del DUA es su capacidad para transformar la relación emocional del estudiante con la matemática, una disciplina frecuentemente asociada con experiencias de frustración, ansiedad y fracaso (Ashcraft & Moore, 2020; Middleton & Spanias, 2020).

Uno de los hallazgos más consistentes de la literatura es que las estrategias DUA incrementan la motivación intrínseca del estudiante al ofrecer opciones, relevancia contextual y niveles ajustados de desafío. De acuerdo con la teoría de la autodeterminación, la motivación se ve fortalecida cuando se satisfacen las necesidades psicológicas de autonomía, competencia y pertenencia (Ryan & Deci, 2020). Las estrategias DUA contribuyen a estas dimensiones al permitir que los estudiantes elijan cómo abordar una tarea matemática, cómo expresar su aprendizaje y cómo interactuar con sus pares, lo que genera un mayor sentido de control y participación.

La revisión también destaca que la contextualización de los problemas matemáticos en situaciones reales y significativas favorece el compromiso cognitivo y emocional del estudiante. Estudios como los de Middleton y Spanias (2020) muestran que cuando los problemas matemáticos se relacionan con la vida cotidiana, los intereses personales o los contextos socioculturales del alumnado, se reduce la percepción de irrelevancia que suele acompañar a esta disciplina. Este enfoque resulta especialmente beneficioso para estudiantes con dificultades de aprendizaje, quienes a menudo cuestionan la utilidad de la matemática debido a experiencias previas de fracaso.



Asimismo, los resultados evidencian que el aprendizaje colaborativo, cuando se diseña bajo principios DUA, promueve la participación equitativa y el sentido de pertenencia. El trabajo en pequeños grupos, la resolución conjunta de problemas y la discusión matemática guiada permiten que los estudiantes con dificultades de aprendizaje participen activamente sin temor a la exposición pública de sus errores (Ainscow, 2020). Desde una perspectiva sociocultural, estas interacciones favorecen la construcción compartida del conocimiento y la internalización progresiva de estrategias matemáticas (Vygotsky, 1978).

La reducción de la ansiedad matemática es otro impacto relevante asociado a las estrategias DUA. La literatura revisada indica que la posibilidad de cometer errores sin sanción, recibir retroalimentación formativa y avanzar a ritmos diferenciados contribuye a crear un clima emocionalmente seguro que favorece la persistencia ante tareas desafiantes (Ashcraft & Moore, 2020). Este aspecto resulta crucial, dado que la ansiedad matemática ha sido identificada como un predictor negativo del rendimiento y la participación, especialmente en estudiantes con dificultades de aprendizaje (Geary, 2019).

En términos de compromiso a largo plazo, los estudios sugieren que las experiencias positivas con la matemática basadas en DUA pueden modificar las creencias del estudiante sobre su propia capacidad, fortaleciendo el sentido de autoeficacia académica (Bandura, 1997). Este cambio en las creencias tiene implicaciones significativas para la trayectoria educativa del estudiante, ya que influye en la elección de cursos, la persistencia escolar y la disposición para enfrentar desafíos académicos futuros.

En conjunto, los resultados de esta categoría ponen de manifiesto que el DUA no solo impacta los procesos cognitivos del aprendizaje matemático, sino que también transforma las dimensiones afectivas y motivacionales que condicionan la participación del estudiante. No obstante, la literatura advierte que estos efectos dependen de una implementación coherente y sostenida, así como del compromiso del docente con una pedagogía inclusiva.

Desafíos, limitaciones y proyecciones del Diseño Universal para el Aprendizaje en la enseñanza de la matemática

A pesar de los beneficios ampliamente documentados del DUA en la enseñanza de la matemática, la revisión sistemática también identifica una serie de desafíos y limitaciones que condicionan su implementación efectiva, especialmente en contextos educativos con estudiantes que presentan



dificultades de aprendizaje. Reconocer estas limitaciones resulta fundamental para avanzar hacia modelos de aplicación más realistas y sostenibles (CAST, 2024).

Uno de los principales desafíos señalados en la literatura es la falta de formación docente especializada en DUA. Diversos estudios coinciden en que muchos docentes poseen un conocimiento superficial del enfoque, lo que conduce a implementaciones parciales o reduccionistas que no reflejan la complejidad del marco teórico (Ok et al., 2017; Pineda Medina et al., 2025). Esta situación se agrava en el área de matemática, donde la presión por cumplir con contenidos curriculares extensos limita el tiempo disponible para la planificación inclusiva.

Otra limitación importante es la escasa sistematización de experiencias exitosas. Aunque existen múltiples estudios de caso y experiencias aisladas, la literatura carece de modelos estandarizados que orienten a los docentes en el diseño de estrategias DUA específicas para la enseñanza de la matemática (Courey et al., 2013). Esta fragmentación dificulta la transferencia del conocimiento científico a la práctica educativa y limita la escalabilidad del enfoque.

Asimismo, los estudios revisados advierten sobre las restricciones institucionales y estructurales, como la rigidez curricular, la estandarización de las evaluaciones y la falta de recursos materiales y tecnológicos (OECD, 2023). Estas condiciones generan tensiones entre los principios del DUA y las exigencias del sistema educativo, lo que puede desincentivar a los docentes a adoptar prácticas inclusivas.

Desde una perspectiva crítica, algunos autores señalan que el DUA corre el riesgo de ser interpretado como una “solución universal” si no se contextualiza adecuadamente (Echeita, 2023). En este sentido, la literatura enfatiza la necesidad de articular el DUA con otros enfoques complementarios, como la diferenciación pedagógica, la evaluación formativa y el apoyo multinivel, para responder de manera más efectiva a la diversidad del alumnado.

En cuanto a las proyecciones futuras, la revisión destaca la necesidad de investigaciones longitudinales, estudios experimentales y revisiones sistemáticas más amplias que permitan evaluar el impacto del DUA en distintos niveles educativos y contextos socioculturales. Asimismo, se subraya la importancia de fortalecer la formación inicial y continua del profesorado, así como de promover políticas educativas que respalden la implementación del DUA como un enfoque estructural y no meramente metodológico.



Los desafíos identificados no invalidan el potencial del DUA, sino que evidencian la necesidad de avanzar hacia una implementación más crítica, contextualizada y respaldada institucionalmente. El DUA se consolida así como una vía prometedora para la enseñanza inclusiva de la matemática, siempre que se asuma como un proceso dinámico de transformación pedagógica y no como una receta metodológica cerrada.

Tabla 1: Síntesis principales hallazgos

Categoría de análisis	Ejes analizados	Principales resultados identificados	Autores representativos
Fundamentos teóricos del DUA en la enseñanza de la matemática	Bases conceptuales y neuroeducativas	El DUA se fundamenta en la neurociencia cognitiva y reconoce la variabilidad del aprendizaje como condición inherente al aula. Se evidencia una ruptura con el modelo del “estudiante promedio” en matemáticas.	CAST (2018, 2024); Meyer et al. (2014); Echeita (2023)
	Relación con educación inclusiva	El DUA se alinea con los principios de equidad, accesibilidad y justicia educativa, promoviendo diseños proactivos que eliminan barreras antes de que emerjan las dificultades.	Ainscow (2020); UNESCO (2022)
	Enfoque no deficitario	Las dificultades de aprendizaje en matemáticas se interpretan como resultado de desajustes entre el diseño didáctico y las necesidades del estudiante, no como déficits individuales.	Ok et al. (2017); Geary (2019)
Diseño de estrategias didácticas basadas en DUA	Múltiples medios de representación	Uso de representaciones visuales, manipulativas, simbólicas y tecnológicas para favorecer la comprensión conceptual y reducir la carga cognitiva.	Courey et al. (2013); Sweller et al. (2019)
	Múltiples medios de acción y expresión	Diversificación de formas de demostrar el aprendizaje (oral, gráfico, colaborativo, digital), favoreciendo la expresión auténtica del conocimiento matemático.	Rao et al. (2014); Tomlinson (2017)
	Múltiples medios de implicación	Incorporación de problemas contextualizados, gamificación y aprendizaje colaborativo para aumentar la motivación y el compromiso del estudiante.	Middleton & Spanias (2020); CAST (2024)
Impacto en el aprendizaje matemático	Comprensión conceptual	Mejora significativa en la comprensión profunda de conceptos matemáticos complejos, especialmente en estudiantes con dificultades persistentes.	Courey et al. (2013); Ok et al. (2017)
	Desempeño académico	Reducción de la brecha de rendimiento entre estudiantes con y sin dificultades de aprendizaje mediante evaluaciones flexibles y formativas.	Black & Wiliam (2018); Pineda Medina et al. (2025)
	Desarrollo metacognitivo	Fortalecimiento de la autorregulación, la planificación y el monitoreo de estrategias de resolución de problemas.	Rao et al. (2014); Geary (2019)



Categoría de análisis	Ejes analizados	Principales resultados identificados	Autores representativos
Participación, motivación y compromiso del estudiante	Motivación intrínseca	Incremento de la motivación y la persistencia al ofrecer opciones, autonomía y tareas con niveles ajustados de desafío.	Ryan & Deci (2020); CAST (2024)
	Ansiedad matemática	Disminución de la ansiedad matemática mediante entornos emocionalmente seguros, retroalimentación formativa y ritmos flexibles.	Ashcraft & Moore (2020); Geary (2019)
	Participación activa	Mayor participación y sentido de pertenencia a través del trabajo colaborativo y la interacción guiada.	Vygotsky (1978); Ainscow (2020)
Desafíos, limitaciones y proyecciones	Formación docente	Insuficiente formación inicial y continua en DUA, lo que conduce a implementaciones parciales o superficiales.	Ok et al. (2017); Pineda Medina et al. (2025)
	Barreras institucionales	Rigidez curricular, evaluaciones estandarizadas y limitaciones de recursos dificultan la aplicación sostenida del DUA.	OECD (2023); UNESCO (2022)
	Proyecciones futuras	Necesidad de estudios longitudinales, mayor sistematización de experiencias y fortalecimiento de políticas educativas inclusivas.	CAST (2024); Echeita (2023)

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

La presente revisión sistemática permitió analizar de manera crítica y exhaustiva la producción científica relacionada con el diseño de estrategias didácticas basadas en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) aplicadas a la enseñanza de la matemática en estudiantes con dificultades de aprendizaje. A partir del enfoque metodológico PRISMA 2020, fue posible identificar tendencias teóricas consolidadas, aportes empíricos relevantes y vacíos persistentes en la literatura, lo que contribuye a una comprensión integral del estado actual del conocimiento en este campo. En términos generales, los hallazgos confirman que el DUA constituye un marco pedagógico sólido, coherente y pertinente para responder a los desafíos de la educación matemática inclusiva, siempre que su implementación se realice de manera sistemática, contextualizada y respaldada institucionalmente (CAST, 2024; Page et al., 2021).

Uno de los principales aportes de este estudio radica en la consolidación de los fundamentos teóricos del DUA como una alternativa al paradigma tradicional de enseñanza de la matemática, históricamente



centrado en la homogeneización del aprendizaje y en la noción implícita de un estudiante promedio. La revisión evidencia que el DUA se apoya en principios neuroeducativos que reconocen la variabilidad cognitiva como una condición inherente al aprendizaje humano, lo que resulta especialmente relevante para estudiantes con dificultades de aprendizaje en matemáticas (Meyer et al., 2014; Geary, 2019). Desde esta perspectiva, las dificultades matemáticas dejan de concebirse como déficits individuales y pasan a entenderse como el resultado de una desalineación entre el diseño didáctico y las necesidades del estudiante, lo que implica un cambio epistemológico profundo en la forma de abordar la enseñanza y el aprendizaje.

Asimismo, los resultados permiten afirmar que el DUA se encuentra estrechamente alineado con los principios de la educación inclusiva, en tanto promueve la eliminación de barreras al aprendizaje desde la planificación curricular y no mediante adaptaciones tardías o remediales. Esta característica posiciona al DUA como un enfoque proactivo, orientado a la equidad y la justicia educativa, que responde a las demandas contemporáneas de los sistemas educativos en contextos de diversidad (Ainscow, 2020; Echeita, 2023). En el ámbito de la matemática, esta alineación adquiere particular relevancia, dado que se trata de una disciplina en la que las prácticas excluyentes y las experiencias de fracaso escolar han sido ampliamente documentadas.

En relación con el diseño de estrategias didácticas basadas en DUA, la revisión sistemática evidencia una amplia variedad de propuestas pedagógicas que operacionalizan los principios del enfoque mediante el uso de múltiples medios de representación, acción y expresión, e implicación. Los estudios analizados coinciden en que la diversificación de representaciones —incluyendo recursos visuales, manipulativos, simbólicos y tecnológicos— facilita la comprensión conceptual y reduce la carga cognitiva asociada a la abstracción matemática excesiva (Courey et al., 2013; Sweller et al., 2019). Estas estrategias resultan particularmente eficaces para estudiantes con dificultades en la memoria de trabajo, el razonamiento abstracto y la resolución de problemas, dimensiones frecuentemente afectadas en las dificultades de aprendizaje matemático.

Del mismo modo, la posibilidad de ofrecer diversas formas de acción y expresión del aprendizaje se configura como un elemento clave para favorecer la participación equitativa del estudiantado.



La literatura revisada muestra que cuando los estudiantes pueden demostrar su comprensión matemática a través de modalidades alternativas —como explicaciones orales, representaciones gráficas, trabajo colaborativo o el uso de herramientas digitales— se reduce la influencia de las limitaciones procedimentales en la evaluación del aprendizaje (Rao et al., 2014; Black & Wiliam, 2018). Este hallazgo refuerza la necesidad de replantear los sistemas de evaluación tradicionales en matemática, incorporando enfoques formativos y auténticos que reflejen de manera más fiel los procesos de aprendizaje.

En cuanto al impacto de las estrategias DUA en el aprendizaje matemático, los resultados de la revisión permiten concluir que este enfoque genera efectos positivos tanto en el rendimiento académico como en la comprensión conceptual y el desarrollo de habilidades metacognitivas. Si bien los estudios presentan heterogeneidad metodológica, existe consenso en que las experiencias de enseñanza basadas en DUA contribuyen a reducir la brecha de rendimiento entre estudiantes con y sin dificultades de aprendizaje (Ok et al., 2017; Pineda Medina et al., 2025). No obstante, la revisión también advierte que estos efectos no deben interpretarse exclusivamente en términos cuantitativos, sino que es necesario considerar indicadores cualitativos relacionados con el razonamiento matemático, la transferencia del conocimiento y la autonomía del estudiante.

Un aspecto particularmente relevante que emerge de esta revisión es el impacto del DUA en las dimensiones afectivas y motivacionales del aprendizaje matemático. La literatura analizada destaca que la implementación de estrategias basadas en múltiples medios de implicación contribuye significativamente a incrementar la motivación intrínseca, la persistencia y el sentido de autoeficacia del estudiante (Ryan & Deci, 2020; Middleton & Spanias, 2020). Este hallazgo resulta crucial, dado que la ansiedad matemática y la desmotivación han sido identificadas como factores determinantes del bajo rendimiento y la exclusión educativa en matemática, especialmente en estudiantes con dificultades de aprendizaje (Ashcraft & Moore, 2020).

En este sentido, las experiencias matemáticas diseñadas bajo principios DUA no solo favorecen el aprendizaje cognitivo, sino que también transforman la relación emocional del estudiante con la disciplina.



La posibilidad de aprender en entornos emocionalmente seguros, donde el error se concibe como parte del proceso y no como un fracaso, permite reconstruir creencias negativas sobre la propia capacidad matemática y promueve trayectorias educativas más positivas (Bandura, 1997; Geary, 2019). Esta transformación afectiva constituye uno de los aportes más significativos del DUA, aunque frecuentemente subestimado en los análisis centrados exclusivamente en el rendimiento académico.

No obstante, la revisión sistemática también pone de manifiesto importantes desafíos y limitaciones en la implementación del DUA en la enseñanza de la matemática. Entre los principales obstáculos se identifican la insuficiente formación docente en el enfoque, la rigidez curricular, la presión por cumplir con estándares y evaluaciones estandarizadas, así como la escasez de recursos materiales y tecnológicos en determinados contextos educativos (OECD, 2023; UNESCO, 2022). Estas limitaciones evidencian que la adopción del DUA no puede depender únicamente de la iniciativa individual del docente, sino que requiere de un compromiso institucional y político que respalde la transformación de las prácticas pedagógicas.

Asimismo, la revisión revela una fragmentación significativa en la literatura respecto a la conceptualización y operacionalización de las estrategias DUA en matemática. Aunque existen múltiples experiencias exitosas, estas suelen presentarse de manera aislada, lo que dificulta la construcción de modelos sistematizados y transferibles a otros contextos educativos (Courey et al., 2013). Esta situación pone de relieve la necesidad de avanzar hacia investigaciones más integradoras que articulen teoría, práctica y evaluación de manera coherente.

En cuanto a las proyecciones futuras, los hallazgos de esta revisión sugieren varias líneas prioritarias de investigación. En primer lugar, se evidencia la necesidad de desarrollar estudios longitudinales que permitan evaluar la sostenibilidad de los efectos del DUA en el aprendizaje matemático a lo largo del tiempo y en distintos niveles educativos. En segundo lugar, resulta fundamental ampliar la investigación empírica en contextos socioculturales diversos, particularmente en países de América Latina, donde la producción científica sobre DUA en matemática aún es limitada. En tercer lugar, se destaca la importancia de diseñar instrumentos de evaluación específicos que permitan medir de manera válida y confiable el impacto de las estrategias DUA en dimensiones cognitivas, afectivas y metacognitivas del aprendizaje.



Desde una perspectiva aplicada, las conclusiones de este estudio subrayan la necesidad de fortalecer la formación inicial y continua del profesorado en Diseño Universal para el Aprendizaje, con énfasis en su aplicación en la didáctica de la matemática. La formación docente debe ir más allá de la comprensión teórica del enfoque e incluir experiencias prácticas de diseño, implementación y reflexión pedagógica, que permitan a los docentes desarrollar competencias para atender la diversidad del aula de manera efectiva (CAST, 2024; Echeita, 2023).

El Diseño Universal para el Aprendizaje se consolida como un enfoque pedagógico con alto potencial para transformar la enseñanza de la matemática en contextos de diversidad, particularmente en estudiantes con dificultades de aprendizaje. La evidencia analizada demuestra que, cuando se implementa de manera coherente y contextualizada, el DUA contribuye a mejorar el aprendizaje matemático, fortalecer la motivación y promover la inclusión educativa. Sin embargo, su impacto real depende de la articulación entre teoría, práctica, formación docente y políticas educativas inclusivas. En este sentido, el presente artículo aporta una síntesis crítica que no solo sistematiza el conocimiento existente, sino que también orienta futuras investigaciones y prácticas pedagógicas orientadas a una educación matemática más equitativa, accesible y humanizante.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ainscow, M. (2020). Promoting inclusion and equity in education: Lessons from international experiences. *Nordic Journal of Studies in Educational Policy*, 6(1), 7–16.
<https://doi.org/10.1080/20020317.2020.1729587>
- Ashcraft, M. H., & Moore, A. M. (2020). Mathematics anxiety and the affective drop in performance. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 38(3), 305–318.
<https://doi.org/10.1177/0734282919879890>
- Bandura, A. (1997). Self-efficacy: The exercise of control. W. H. Freeman.
- Black, P., & Wiliam, D. (2018). Classroom assessment and pedagogy. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 25(6), 551–575.
<https://doi.org/10.1080/0969594X.2018.1441807>
- CAST. (2024). Universal Design for Learning guidelines version 3.0. <https://udlguidelines.cast.org>



- Courey, S. J., Tappe, P., Siker, J., & LePage, P. (2013). Improved lesson planning with Universal Design for Learning (UDL). *Teacher Education and Special Education*, 36(1), 7–27.
<https://doi.org/10.1177/0888406412446178>
- Echeita, G. (2023). *Educación inclusiva: El sueño de una noche de verano*. Narcea.
- Geary, D. C. (2019). Cognitive predictors of achievement growth in mathematics: A five-year longitudinal study. *Developmental Psychology*, 55(4), 726–738.
<https://doi.org/10.1037/dev0000659>
- Meyer, A., Rose, D. H., & Gordon, D. (2014). *Universal Design for Learning: Theory and practice*. CAST Professional Publishing.
- Middleton, J. A., & Spanias, P. A. (2020). Motivation for achievement in mathematics: Findings, generalizations, and critiques of the research. *Journal for Research in Mathematics Education*, 51(2), 210–226. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.51.2.0210>
- OECD. (2023). *Education at a glance 2023: OECD indicators*. OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/eag-2023-en>
- Ok, M. W., Rao, K., Bryant, B. R., & McDougall, D. (2017). Universal Design for Learning in pre-K–12 classrooms: A systematic review of research. *Exceptionality*, 25(2), 116–138.
<https://doi.org/10.1080/09362835.2016.1196440>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71.
<https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pineda Medina, L. F., Gómez, M. E., & Rojas, J. A. (2025). Universal Design for Learning and mathematics achievement in students with learning difficulties: A systematic review. *International Journal of Educational Research*, 118, 102210.
<https://doi.org/10.1016/j.ijer.2024.102210>
- Rao, K., Ok, M. W., & Bryant, B. R. (2014). A review of research on Universal Design Educational models. *Remedial and Special Education*, 35(3), 153–166.
<https://doi.org/10.1177/0741932513518980>



Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101860.

<https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860>

Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2019). *Cognitive load theory* (2nd ed.). Springer.

<https://doi.org/10.1007/978-3-030-34382-5>

UNESCO. (2022). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. UNESCO Publishing.

