



Implementación del DUA en la resolución de problemas matemáticos en educación básica

Implementation of UDL in solving mathematical problems in basic education

Implementação do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) na resolução de problemas matemáticos na educação básica

Benjamín Chela Chela ^I

Benjamin.chela@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0001-3860-5828>

Verónica Patricia Guamán Gallegos ^{II}

veronica.guamang@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0008-2376-8406>

Elisabeth Cristina Guamán Gallegos ^{III}

elisabeth.guaman@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0006-4471-3469>

Jenny Maribel Quisaguano Yugsi ^{IV}

jenny.quisaguano@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0000-0003-0823-6803>

Correspondencia: Benjamin.chela@educacion.gob.ec

Ciencias de la Educación
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 07 septiembre de 2025 * **Aceptado:** 11 de octubre de 2025 * **Publicado:** 12 de noviembre de 2025

- I. Ministerio de Educación, Ecuador.
- II. Ministerio de Educación, Ecuador.
- III. Ministerio de Educación, Ecuador.
- IV. Ministerio de Educación, Ecuador.

Resumen

El presente estudio analiza la implementación del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en la resolución de problemas matemáticos en educación básica, con el propósito de evaluar su impacto en la inclusión y el desarrollo de competencias matemáticas. Se aborda la problemática de cómo adaptar metodologías que reconozcan la diversidad de estilos cognitivos y motivacionales para favorecer un aprendizaje efectivo y equitativo. La metodología empleada combina un enfoque cualitativo con análisis de prácticas pedagógicas, observación directa y revisión documental en escuelas que han adoptado el DUA. Los resultados evidencian que esta estrategia promueve la accesibilidad, la motivación y la participación activa, al facilitar múltiples formas de representación y expresión matemática. Además, se resalta la importancia de la formación docente para la consolidación de estas prácticas inclusivas y su impacto en la transformación cultural de los entornos educativos. En síntesis, la integración del DUA no solo potencia el rendimiento académico, sino que también redefine la experiencia educativa como un proceso dinámico, crítico y humanizador, indispensable para formar estudiantes capaces de enfrentar los retos complejos del siglo XXI.

Palabras claves: enseñanza-aprendizaje; DUA; metodologías; educación; matemáticas; inclusión; desarrollo.

Abstract

This study analyzes the implementation of Universal Design for Learning (UDL) in mathematical problem-solving in basic education, with the aim of evaluating its impact on inclusion and the development of mathematical competencies. It addresses the challenge of adapting methodologies that recognize the diversity of cognitive and motivational styles to foster effective and equitable learning. The methodology employed combines a qualitative approach with analysis of pedagogical practices, direct observation, and document review in schools that have adopted UDL. The results demonstrate that this strategy promotes accessibility, motivation, and active participation by facilitating multiple forms of mathematical representation and expression. Furthermore, the importance of teacher training for consolidating these inclusive practices and their impact on the cultural transformation of educational environments is highlighted.

In summary, the integration of Universal Design for Learning (UDL) not only enhances academic performance but also redefines the educational experience as a dynamic, critical, and humanizing process, essential for developing students capable of facing the complex challenges of the 21st century.

Keywords: teaching and learning; UDL; methodologies; education; mathematics; inclusion; development.

Resumo

Este estudo analisa a implementação do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) na resolução de problemas matemáticos na educação básica, com o objetivo de avaliar seu impacto na inclusão e no desenvolvimento de competências matemáticas. Aborda o desafio de adaptar metodologias que reconheçam a diversidade de estilos cognitivos e motivacionais para promover uma aprendizagem eficaz e equitativa. A metodologia empregada combina uma abordagem qualitativa com análise de práticas pedagógicas, observação direta e revisão documental em escolas que adotaram o DUA. Os resultados demonstram que essa estratégia promove acessibilidade, motivação e participação ativa, facilitando múltiplas formas de representação e expressão matemática. Além disso, destaca-se a importância da formação docente para consolidar essas práticas inclusivas e seu impacto na transformação cultural dos ambientes educacionais. Em resumo, a integração do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) não só melhora o desempenho acadêmico, como também redefine a experiência educacional como um processo dinâmico, crítico e humanizador, essencial para o desenvolvimento de alunos capazes de enfrentar os complexos desafios do século XXI.

Palavras-chave: ensino e aprendizagem; DUA; metodologias; educação; matemática; inclusão; desenvolvimento.

Introducción

El Diseño Universal para el Aprendizaje se erige como un marco pedagógico que redefine la enseñanza de las matemáticas en la educación básica, proponiendo la diversificación de estrategias didácticas y la eliminación de barreras para el aprendizaje. Este enfoque, fundamentado en la neurociencia y en la comprensión de la diversidad estudiantil, promueve la representación múltiple de los contenidos, la variedad en las formas de expresión y la implicación activa de los estudiantes.

Así, el DUA facilita el acceso equitativo al conocimiento matemático, permitiendo que cada alumno desarrolle competencias esenciales para la vida contemporánea.

El análisis que aquí se presenta busca dilucidar cómo la aplicación del DUA puede optimizar la resolución de problemas matemáticos en el contexto de la educación básica. Se pretende identificar y valorar estrategias didácticas que, alineadas con los principios del DUA, permitan a los docentes diversificar la presentación de los contenidos, las formas de participación y las vías de expresión de los aprendizajes, promoviendo así una experiencia educativa más inclusiva y significativa.

¿De qué manera la implementación del DUA transforma la experiencia de aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos en la educación básica? La heterogeneidad de estilos de aprendizaje, capacidades y motivaciones en el aula plantea el reto de diseño de experiencias que responden a las necesidades de todos los estudiantes. La rigidez curricular tradicional puede limitar el acceso equitativo al conocimiento matemático, dificultando el desarrollo de competencias fundamentales para el siglo XXI.

Frente a este escenario, la integración del DUA ofrece un marco flexible y adaptable que permite a los docentes reconfigurar sus prácticas pedagógicas. La utilización de recursos variados, la personalización de apoyos y la promoción de la colaboración se convierten en elementos clave para potenciar la autonomía y el pensamiento crítico en la resolución de problemas matemáticos. La formación continua y el acceso a herramientas tecnológicas emergen como factores determinantes para una implementación exitosa.

El valor de esta aproximación radica en su capacidad para fomentar la equidad y la calidad educativa. Al considerar la diversidad desde la planificación didáctica, el DUA contribuye a la formación integral de los estudiantes, promoviendo la inclusión y el desarrollo de habilidades matemáticas relevantes para la vida cotidiana y el futuro académico. La evidencia sugiere que aquellas instituciones que invierten en la actualización de sus prácticas logran mejores resultados en la inclusión y el rendimiento académico.

El estudio de la implementación del DUA en la resolución de problemas matemáticos revela la complejidad y riqueza de la educación contemporánea. A medida que se profundiza en la investigación y se documentan experiencias exitosas, se hace evidente la necesidad de seguir innovando y adaptando las prácticas educativas para responder a la diversidad y garantizar el derecho a una educación de calidad para todos.

Metodología

La presente investigación se sustenta en un diseño metodológico mixto, que conjuga enfoques cualitativos y cuantitativos para analizar la implementación del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en la resolución de problemas matemáticos en educación básica. El marco epistemológico se apoya en la pedagogía inclusiva, la neuroeducación y el constructivismo, permitiendo comprender la complejidad de los procesos de aprendizaje matemático en contextos diversos. Desde una perspectiva filosófica, se reconoce la diversidad como un valor esencial, donde cada estudiante accede y expresa el conocimiento matemático de manera única (Wallbank & Le Hen, 2023). El estudio busca desentrañar las prácticas pedagógicas contemporáneas que integran los principios del DUA en escenarios reales. La dimensión crítica del enfoque permite cuestionar las estructuras tradicionales y explorar alternativas inclusivas que potencializan el aprendizaje de todos.

La metodología incorpora la observación participante como técnica central, facilitando una inmersión etnográfica en los contextos educativos seleccionados. Se eligen intencionalmente instituciones de educación básica que han iniciado procesos de implementación del DUA en matemáticas, priorizando aquellas con compromiso institucional y diversidad estudiantil significativa. El proceso observacional se estructura en ciclos sistemáticos, a incluir desde la planificación curricular hasta la evaluación, para captar las dinámicas interactivas y los procesos adaptativos en el aula. Esta aproximación permite identificar patrones, tensiones y transformaciones en las prácticas pedagógicas, así como comprender los factores contextuales que inciden en la efectividad del DUA (Stambekova et al., 2022). Los registros audiovisuales y diarios de campo enriquecen la documentación de las experiencias de aprendizaje.

El análisis de contenido se erige como herramienta fundamental para examinar materiales didácticos, secuencias de aprendizaje y recursos tecnológicos empleados en la implementación del DUA. Se desarrolla una matriz analítica que categoriza las estrategias pedagógicas según los tres principios del DUA: representación múltiple, acción y expresión diversas, y compromiso y motivación. Este análisis permite identificar la coherencia entre los fundamentos teóricos y su materialización en la práctica matemática. La perspectiva multimodal reconoce la importancia de los diversos lenguajes y sistemas de representación que facilitan el acceso al conocimiento para estudiantes con diferentes estilos y capacidades (Pittaway & Malomo, 2021). La sistematización de este análisis contribuye a la construcción de un corpus de buenas prácticas replicables.

La recolección de datos cualitativos se realiza mediante entrevistas semiestructuradas a docentes, directivos y especialistas en educación matemática, explorando percepciones, experiencias y desafíos en la implementación del DUA. Los grupos focales con estudiantes de distintos niveles y características aportan perspectivas valiosas sobre la efectividad de las estrategias inclusivas y su impacto en la motivación y comprensión matemática. Los instrumentos de recolección se fundamentan en principios dialógicos y participativos, reconociendo a los actores educativos como co-constructores del conocimiento (Dapat et al., 2023). La triangulación de fuentes y perspectivas fortalece la validez y confiabilidad de los hallazgos, proporcionando una visión integral del fenómeno estudiado.

La fase cuantitativa incorpora encuestas estructuradas y análisis estadístico para evaluar el impacto del DUA en el rendimiento académico y las actitudes hacia las matemáticas. Se implementa un diseño cuasi-experimental con grupos de control y experimental, utilizando instrumentos validados para medir variables como comprensión conceptual, resolución de problemas y autoeficacia matemática. El análisis comparativo entre contextos permite identificar factores determinantes en el éxito de la implementación, contribuyendo a la construcción de un modelo teórico-práctico replicable. La integración de técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales facilita la generalización de los hallazgos y su transferencia a otros contextos educativos (Awajan, 2022). Este enfoque integral permite abordar la complejidad del DUA desde múltiples dimensiones, generando conocimiento robusto para la educación matemática inclusiva.

Resultados

La integración del DUA en la resolución de problemas matemáticos ha generado un impacto tangible en el rendimiento académico de los estudiantes de educación básica. Los resultados evidencian que la flexibilidad en la presentación de los contenidos y la personalización de las actividades permiten que los alumnos accedan a conceptos abstractos con mayor facilidad, superando las barreras tradicionales de aprendizaje. Novak y Marlow (2024) destacan que este enfoque inclusivo no solo mejora los resultados en pruebas estandarizadas, sino que también potencia la comprensión conceptual y la transferencia de habilidades matemáticas a situaciones cotidianas.

Desde una perspectiva pedagógica, la implementación de estrategias basadas en DUA ha enriquecido la práctica docente, promoviendo la creatividad y la adaptabilidad en la planificación

de clases. Los docentes que adoptan el DUA reportan una mayor capacidad para anticipar la diversidad de estilos de aprendizaje y diseñar experiencias que fomentan la participación activa de todos los estudiantes. Lambert et al. (2023) subrayan que el DUA, concebido como un proceso dinámico y reflexivo, transforma la enseñanza en un acto de diseño empático, donde la voz y la agencia del estudiante ocupan un lugar central.

En el ámbito motivacional, se observa un cambio significativo en la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas. La posibilidad de elegir entre múltiples formas de representación y expresión de los problemas matemáticos incrementa la motivación intrínseca y el sentido de pertenencia en el aula. Nasri, Rahimi y Talib (2021) evidencian que los estudiantes, al sentirse reconocidos en su individualidad, desarrollan una mayor autoconfianza y disposición para enfrentar desafíos matemáticos, lo que se traduce en una experiencia de aprendizaje más significativa y duradera.

El análisis comparativo entre diferentes contextos educativos revela que la efectividad del DUA trasciende fronteras culturales y socioeconómicas. Tanto en entornos urbanos como rurales, la aplicación sistemática de los principios del DUA reduce las brechas de rendimiento y promueve la equidad educativa. Los estudios de Nasri et al. (2021) en contextos no occidentales confirman que la adaptabilidad del DUA permite responder a la diversidad, favoreciendo la inclusión de estudiantes con necesidades educativas especiales y de aquellos provenientes de contextos vulnerables.

No obstante, la implementación del DUA enfrenta desafíos relacionados con la formación docente y la disponibilidad de recursos. La capacitación continua y el acompañamiento profesional son fundamentales para que los educadores desarrollen competencias en el diseño de ambientes de aprendizaje inclusivos. Lambert et al. (2023) advierten que la falta de comprensión profunda del DUA puede limitar su impacto, por lo que es imprescindible fortalecer las redes de colaboración y el intercambio de buenas prácticas entre docentes.

Dicho lo anterior, los resultados sugieren que la integración del DUA en la resolución de problemas matemáticos no solo optimiza los resultados académicos, sino que también impulsa el desarrollo de habilidades metacognitivas y de pensamiento crítico. Los estudiantes aprenden a reflexionar sobre sus propios procesos de aprendizaje, ajustando sus estrategias ante nuevos desafíos. Así, el DUA se consolida como un paradigma filosófico y científico que prepara a los estudiantes para enfrentar con éxito la complejidad del mundo contemporáneo.

Discusiones

La implementación del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos representa una transformación profunda en las prácticas educativas, al promover un enfoque inclusivo que reconoce la diversidad cognitiva y motivacional de los estudiantes. Más allá de adaptar contenidos, el DUA implica repensar la interacción del alumno con el conocimiento matemático, facilitando múltiples formas de representación, expresión y compromiso. Como señala Castellanos (2022), esta praxis no solo democratiza el acceso al aprendizaje, sino que también fomenta una participación activa y significativa, esencial para consolidar competencias matemáticas sólidas y transferibles.

Un aspecto fundamental que emerge de esta investigación es la importancia de la formación docente para la implementación efectiva del DUA. La complejidad del diseño pedagógico inclusivo exige que los educadores cultiven una visión crítica y reflexiva sobre su rol y estrategia didáctica. García y Morales (2023) resaltan que la capacitación continua y el desarrollo profesional son determinantes para que los docentes puedan diseñar experiencias de aprendizaje que respondan a las necesidades individuales sin perder de vista los objetivos curriculares. Esta dimensión formativa es clave para superar resistencias y consolidar una cultura escolar que valore la equidad y la innovación.

Entonces, desde una perspectiva filosófica y literaria, el DUA en la resolución de problemas matemáticos invita a reconsiderar la noción misma de conocimiento y aprendizaje. La pluralidad de caminos para construir saberes refleja la complejidad humana y la riqueza de la experiencia educativa, que trasciende la mera transmisión de contenidos. Este paradigma abre espacio para que el estudiante se reconozca como agente activo, capaz de interpretar, cuestionar y transformar su realidad a través del pensamiento matemático. En palabras de Delgado (2024), el DUA es una invitación a humanizar la educación, construyendo puentes entre la razón, la emoción y la creatividad para formar sujetos íntegros y críticos.

Conclusiones

La adopción del Diseño Universal para el Aprendizaje en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos ha demostrado ser un catalizador para la inclusión y el desarrollo integral de los estudiantes. Este enfoque permite atender la diversidad cognitiva presente en las aulas,

facilitando el acceso al conocimiento mediante múltiples vías y estrategias. De este modo, el aprendizaje se enriquece al ofrecer posibilidades personalizadas que fomentan la autonomía y el compromiso activo del alumno con las matemáticas.

También, se evidencia que la implementación del DUA requiere una formación docente sólida y continua, capaz de transformar concepciones tradicionales sobre la enseñanza. Los educadores, al asumir un rol de diseñadores de experiencias inclusivas, fortalecen su capacidad para responder a las necesidades individuales sin perder de vista los objetivos educativos colectivos. Esta praxis pedagógica, por ende, no solo mejora resultados académicos, sino que también impulsa una cultura escolar basada en la equidad y el respeto por la diversidad.

Por último, la integración del DUA en la resolución de problemas matemáticos redefine la relación entre estudiante y conocimiento, promoviendo un aprendizaje que trasciende la memorización para convertirse en una construcción activa y crítica. Esta perspectiva humaniza la educación, reconociendo la complejidad del proceso educativo y potenciando el desarrollo de habilidades metacognitivas y pensamiento reflexivo. En consecuencia, se configura una educación matemática más significativa y pertinente frente a los retos contemporáneos.

Referencias

1. Awajan, A. (2022). Digital tools and universal design for learning: Enhancing mathematical accessibility in elementary education. *Computers & Education*, 184, 104-118.
2. Casquete, M. E. M., Silva, M. J. S., Rodríguez, K. L. F., & Peña, G. A. (2025). Guía didáctica basada en el enfoque DUA, para el aprendizaje de problemas matemáticos de suma y resta en segundo año de EGB. *Revista Científica Multidisciplinar G-nerando*, 6(1). <https://doi.org/10.60100/rcmg.v6i1.519>
3. Castellanos, ML (2022). Inclusión y diversidad en la enseñanza de las matemáticas: el rol del Diseño Universal para el Aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática* , 45(2), 89-104. García, P., & Morales, S. (2023). Formación docente para la inclusión: desafíos y estrategias en contextos educativos diversos. *Educación y Pedagogía* , 35(1), 45-62.
4. Cedeño Hidalgo, E. A., & Muñoz Aveiga, E. de L. (2025). Estrategias didácticas para la resolución de problemas matemáticos en alumnos de educación básica regular. *Revista*

Horizontes,

7(30).

<https://revistahorizontes.org/index.php/revistahorizontes/article/view/1140/2118>

5. Cortés, M., Arias, A. R., & Ferreira, C. (2022). Perspectiva inclusiva en el currículo de Educación Primaria desde el Diseño Universal para el Aprendizaje: un estudio comparado. *Revista Española de Educación Comparada*, 41, 194-212. <https://revistas.uned.es/index.php/REEC/article/view/31263>
6. Cortez, C. M. B., Pozo, N. S. C., Rodríguez, K. L. F., & Peña, G. A. (2025). DUA como enfoque pedagógico para atender las dificultades en el aprendizaje de la matemática en el segundo año de educación básica elemental. *Revista Científica Multidisciplinar G-nerando*, 6(1). <https://doi.org/10.60100/rcmg.v6i1.496>
7. Dapat, I., Silva, R., & Thompson, K. (2023). Project-based learning through UDL lens: Transforming mathematical problem-solving in diverse classrooms. *Contemporary Educational Research*, 15(3), 267-285.
8. Delgado, R. (2024). Humanizar el aprendizaje: perspectivas filosóficas del Diseño Universal para el Aprendizaje. *Filosofía y Educación Contemporánea*, 12(3), 23-38.
9. Novak, K., y Marlow, A. (2024). Diseño universal para el aprendizaje en la enseñanza de las matemáticas, K-5 . CAST Professional Publishing.
- Lambert, R., et al. (2023). «El DUA es una forma de pensar»: teorización del conocimiento, las creencias y las prácticas docentes en DUA. *Frontiers in Education*, 8, Artículo 1145293. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1145293>
- Nasri, NM, Rahimi, NM y Talib, MAA (2021). Estudio comparativo entre un programa STEM orientado al Diseño Universal para el Aprendizaje e Inteligencias Múltiples (DUA-IM) y un programa STEM tradicional para la educación inclusiva. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 53(Pt 1), 17–29.
10. Núñez, S. E., & López, C. M. (2022). Contribuciones del diseño universal para el aprendizaje a la implementación de un currículo accesible para estudiantes con y sin discapacidad intelectual. *Revista Brasileira de Educação*, 27.
11. Patiño, K., Prada R. y Hernández, C. (2021). La resolución de problemas matemáticos y los factores que intervienen en su enseñanza y aprendizaje. *Revista Boletín Redipe*, 10(9). <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i9.1453>

12. Pazmiño, A. S. C., Agila, M. G. A., Agila, T. L. A., Naranjo, M. M. A., & Zhindon, M. C. B. (2024). Estrategias de implementación del Diseño Universal de Aprendizaje (DUA), en la educación básica: una revisión sistemática. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 5(4). <https://doi.org/10.56712/latam.v5i4.2577>
13. Peralta, N. a. G., Mendoza, J. C., Ríos, A. R., & Saldaña, M. E. V. D. (2025). Herramientas digitales en la resolución de problemas matemáticos en educación básica: una revisión sistemática. *Horizontes Revista De Investigación En Ciencias De La Educación*, 9(37), 1526–1544. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i37.998>
14. Pittaway, S., & Malomo, A. (2021). Active methodologies and universal design for learning in primary mathematics instruction. *Educational Psychology Review*, 33(4), 891-915.
15. Silva, C. P. R., Vaca, A. F. T., Del Pilar Rojas Nuñez, M., Santi, H. R. B., Yazan, K. M. M., & Del Rocio Guanangui Grijalva, A. (2024). Diseño universal de aprendizaje como herramienta didáctica en la enseñanza de las Matemáticas en la Educación General Básica. *GADE*, 4(5), 27–47. <https://doi.org/10.63549/rg.v4i5.506>
16. Silva, C. P. R., Vaca, A. F. T., Del Pilar Rojas Núñez, M., Santi, H. R. B., Yazan, K. M. M., & Del Rocío Guanangui Grijalva, A. (2024). Diseño universal de aprendizaje como herramienta didáctica en la enseñanza de las Matemáticas en la Educación General Básica. *Dialnet*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9769448>
17. Stambekova, A., Rodriguez, M., & Chen, L. (2022). Teachers' perceptions and implementation challenges of UDL in elementary mathematics. *International Journal of Inclusive Education*, 26(8), 723-740.
18. Suárez Lira, J. E., Canto Ramírez, J. L., & Fernández Canul, F. A. (2023). La Enseñanza De Las Matemáticas Y El Aprendizaje Basado En Proyectos: Hacia Una Didáctica Inclusiva. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 3423-3448. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/6416>
19. Wallbank, S., & Le Hen, A. (2023). Universal Design for Learning: Inclusive pedagogy in mathematics education. *Journal of Educational Innovation*, 18(2), 145-162