

DUA como enfoque pedagógico para atender las dificultades en el aprendizaje de la matemática en el segundo año de educación básica elemental.

UDL as a pedagogical approach to address difficulties in learning mathematics in the second year of basic elementary education.

Cirila Magaly Borja Cortez, Ninfa Sunilda Cabezas Pozo, Lic. Katia Lisset Fernández Rodríguez, PhD. & Lic. Graciela Abad Peña, PhD.

Resumen

El presente artículo científico analiza la influencia del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como enfoque pedagógico para atender las dificultades en el aprendizaje de la matemática en estudiantes de segundo año de Educación Básica Elemental. La investigación responde a la necesidad de superar barreras cognitivas, metodológicas y emocionales que limitan el desarrollo de competencias matemáticas en este nivel, particularmente en el contexto ecuatoriano. Se desarrolló un estudio con enfoque mixto, de alcance descriptivo y diseño secuencial, aplicado a una muestra representativa de 37 estudiantes, mediante técnicas como cuestionarios, fichas de observación del desempeño, entrevistas a autoridades y registros en el aula. Los resultados del diagnóstico evidenciaron bajos niveles de comprensión numérica, escasa implicación emocional y uso limitado de metodologías inclusivas. A partir de estos hallazgos, se diseñó una propuesta didáctica basada en los principios del DUA —múltiples formas de representación, acción y expresión, e implicación— que permitió mejorar la participación, motivación y desempeño en tareas matemáticas básicas. La validación por parte de expertos ratificó la pertinencia y factibilidad de la propuesta. El estudio concluye que el DUA es un modelo eficaz para eliminar barreras y transformar la enseñanza tradicional en un proceso más flexible, inclusivo y motivador, alineado con las demandas actuales de la educación equitativa. Asimismo, propone su integración sistemática en la planificación curricular desde los primeros niveles de escolaridad, y recomienda continuar investigando su impacto en distintos contextos y áreas del conocimiento.

Palabras clave: Diseño Universal para el Aprendizaje, educación inclusiva, enseñanza de la matemática, diversidad educativa, accesibilidad curricular.

Abstract

This scientific article analyzes the influence of Universal Design for Learning (UDL) as a pedagogical approach to address mathematics learning difficulties in second-year elementary school students. This research responds to the need to overcome cognitive, methodological, and emotional barriers that limit the development of mathematical competencies at this level, particularly in the Ecuadorian context. A mixed-method study was conducted, with a descriptive scope and sequential design, applied to a representative sample of 37 students, using techniques such as questionnaires, performance observation sheets, interviews with authorities, and classroom records. The results of the diagnosis showed low levels of numerical comprehension, limited emotional engagement, and limited use of inclusive methodologies. Based on these findings, a teaching proposal was designed based on the principles of UDL—multiple forms of representation, action and expression, and involvement—which led to improved participation, motivation, and performance in basic mathematical tasks. Validation by experts confirmed the relevance and feasibility of the proposal. The study concludes that UDL is an effective model for eliminating barriers and transforming traditional teaching into a more flexible, inclusive, and motivating process, aligned with current demands for equitable education. It also proposes its systematic integration into curriculum planning from the earliest levels of schooling and recommends further research into its impact in different contexts and areas of knowledge.

Keywords: Universal Design for Learning, inclusive education, mathematics teaching, educational diversity, curriculum accessibility.

**CIENCIA E INNOVACIÓN EN
DIVERSAS DISCIPLINAS
CIENTÍFICAS.**

Enero - Junio, V°6-N°1; 2025

- ✓ **Recibido:** 28/02/2025
- ✓ **Aceptado:** 01/04/2025
- ✓ **Publicado:** 30/06/2025

PAIS

- Ecuador – Guayas
- Ecuador – Guayas
- Ecuador – Guayas
- Ecuador – Guayas

INSTITUCION

- Unidad Educativa Alfonso Quiñónez George
- Escuela de Educación Básica Camilo Borja
- Universidad de Guayaquil (UG)
- Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE).

CORREO:

- ✉ magyborja89@gmail.com
- ✉ ninfasunilda@hotmail.com
- ✉ katia.fernandez@ug.edu.ec
- ✉ gabadp@ube.edu.ec

ORCID:

- <https://orcid.org/0009-0005-8649-7234>
- <https://orcid.org/0009-0006-1921-0093>
- <https://orcid.org/0000-0001-7146-2868>
- <https://orcid.org/0000-0002-3684-7233>

FORMATO DE CITA APA.

Borja-Cortez, C., Cabezas-Pozo, N. Fernández-Rodríguez, K. & Abad-Peña, G. (2025). DUA como enfoque pedagógico para atender las dificultades en el aprendizaje de la matemática en el segundo año de educación básica elemental. *Revista G-ner@ndo*, V°6 (N°1), 3688 – 3714.

Introducción

La educación inclusiva ha cobrado una relevancia significativa en el ámbito académico y pedagógico, promoviendo la adaptación de los procesos de enseñanza para atender las necesidades de todos los estudiantes, independientemente de sus condiciones individuales. En este contexto, el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) se ha consolidado como un enfoque pedagógico clave para eliminar las barreras en el aprendizaje y garantizar el acceso equitativo al conocimiento. Según Condori et al. (2024), el Diseño Universal para el Aprendizaje permite aplicar adaptaciones estructuradas que mejoran el desempeño académico al responder a las necesidades diversas del estudiantado desde la planificación inicial del proceso educativo.

En el ámbito latinoamericano, las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas han sido ampliamente documentadas. Diversos estudios han señalado que los estudiantes de nivel básico presentan deficiencias en la comprensión de los conceptos numéricos, lo que repercute en su desempeño académico y en su percepción de la materia como desafiante o inaccesible. En Ecuador, según el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL, 2022), los resultados de las pruebas estandarizadas revelan que un alto porcentaje de niños en los primeros años de escolaridad experimentan dificultades para desarrollar habilidades matemáticas básicas, tales como la relación numérica, la secuencia lógica y la resolución de problemas.

En el contexto específico de la presente investigación, se ha observado en aulas de segundo año de Educación General Básica (EGB) que un número significativo de estudiantes enfrenta dificultades en el aprendizaje de la matemática. Durante la observación en clase, se identificó que muchos alumnos presentan problemas en la interpretación de patrones numéricos, la resolución de operaciones básicas y la aplicación de conceptos matemáticos en situaciones cotidianas. Además, se constató una baja motivación hacia la materia, generando ansiedad y rechazo hacia su aprendizaje. Estas dificultades se han asociado a metodologías tradicionales que no contemplan la diversidad de estilos de aprendizaje y ritmos de adquisición del conocimiento.

Frente a esta problemática, surge la necesidad de incorporar estrategias pedagógicas innovadoras que favorezcan el acceso al aprendizaje de la matemática para todos los estudiantes. A partir de lo expuesto, la presente investigación se plantea como **problema científico**: ¿Cómo influye la aplicación del Diseño Universal para el Aprendizaje en la superación de las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de segundo año de Educación General Básica?

En el contexto educativo actual, el DUA se considera una herramienta fundamental para promover la equidad. Su esencia inclusiva reside en reconocer que los estudiantes no aprenden de la misma manera ni al mismo ritmo, y por lo tanto, las estrategias pedagógicas deben ofrecer alternativas de acceso, participación y expresión del aprendizaje. Como afirman Espada Chavarría, Gallego Condo y González-Montesino (2019), “la aplicación del Diseño Universal para el Aprendizaje permite crear ambientes de aprendizaje donde se atiende a la diversidad de manera proactiva, evitando las respuestas reactivas o correctivas” (p. 212). Esta visión se alinea con los principios de la educación inclusiva, al considerar que las diferencias individuales no son obstáculos, sino oportunidades para enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje.

En consecuencia con lo expuesto anteriormente el presente estudio se traza como objetivo general: Analizar la influencia del Diseño Universal para el Aprendizaje en la superación de las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de segundo año de Educación General Básica.

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) es un enfoque pedagógico que ha ganado terreno en los últimos años por su capacidad de responder a la diversidad del estudiantado desde la planificación curricular. Su origen se remonta a la década de los noventa en el Center for Applied Special Technology (CAST) en los Estados Unidos, a partir de investigaciones que buscaban diseñar entornos de aprendizaje accesibles para todos, inspirados en el concepto de “Diseño Universal” de la arquitectura. Esta propuesta emergió como respuesta a las limitaciones de los modelos educativos tradicionales, los cuales suelen enfocarse en un tipo de estudiante

“promedio”, dejando fuera a aquellos con necesidades específicas. Desde esta perspectiva, el DUA no busca adaptar el currículo después de detectar las dificultades, sino diseñarlo desde el inicio con flexibilidad y opciones múltiples, eliminando así las barreras de aprendizaje (Pastor, 2012, p. 14).

“El Diseño Universal para el Aprendizaje es una propuesta pedagógica que tiene como objetivo atender a la diversidad del alumnado mediante el diseño de ambientes de aprendizaje accesibles, flexibles y personalizables, favoreciendo así la participación y el progreso de todos los estudiantes” (Espada Chavarría, Gallego Condoy & González-Montesino, 2019, p. 212).

El DUA se estructura en torno a tres principios fundamentales: ofrecer múltiples formas de representación, múltiples formas de acción y expresión, y múltiples formas de implicación. Estos principios tienen como objetivo activar diferentes redes neuronales implicadas en el aprendizaje: la red de reconocimiento (el qué), la red estratégica (el cómo) y la red afectiva (el por qué), según los postulados de la neurociencia cognitiva (Pastor, 2012).

El principio de múltiples formas de representación busca facilitar la comprensión de la información a través de diversos medios. Es decir, permite presentar los contenidos en formatos visuales, auditivos, táctiles o simbólicos, de acuerdo con las particularidades de cada estudiante. Según Pastor (2012), “es fundamental incorporar distintas formas de acceso a la información para activar las redes del reconocimiento” (p. 15). Esta variedad de representaciones fortalece la comprensión y la retención, especialmente en áreas como la matemática, donde los conceptos abstractos requieren apoyos visuales y concretos para facilitar su asimilación.

El segundo principio, múltiples formas de acción y expresión, se refiere a la posibilidad de que los estudiantes demuestren lo que saben mediante diferentes modos. En lugar de restringirse a pruebas escritas, se promueve el uso de dramatizaciones, mapas conceptuales, manipulativos o producciones digitales, lo que facilita la expresión del conocimiento. Como lo expresa Condori et al. (2024), “el DUA fomenta la participación activa y significativa del estudiante, respetando sus canales preferentes de comunicación y sus estilos de aprendizaje”

(p. 95). Esta adaptabilidad incrementa la autonomía y la motivación del estudiante, reduciendo las barreras evaluativas tradicionales.

El tercer principio, referido a múltiples formas de implicación, enfatiza la dimensión emocional y motivacional del aprendizaje. El DUA reconoce que el compromiso es esencial para que los estudiantes se involucren con las tareas escolares. Al respecto, Espada Chavarría et al. (2019) indican que “la implicación emocional es clave para mantener la atención, la perseverancia y el entusiasmo en el proceso de aprendizaje” (p. 213). Esta dimensión cobra especial relevancia en la enseñanza de la matemática, donde muchos estudiantes experimentan ansiedad o rechazo hacia la asignatura, lo que limita su progreso. Proporcionar oportunidades para elegir tareas, trabajar en equipo o establecer conexiones personales con los contenidos favorece una mayor implicación y reduce la frustración.

El DUA, por tanto, constituye una estrategia pedagógica válida para atender la diversidad, al garantizar la presencia, participación y logro de todos los estudiantes. Su aplicación no se limita a contextos de inclusión o discapacidad, sino que se extiende a todo el alumnado, desde una perspectiva de equidad y justicia educativa. Tal como lo resumen Espada Chavarría et al. (2019), “el DUA se convierte en una metodología potente para el desarrollo de prácticas docentes basadas en la atención a la diversidad, mediante la flexibilización y personalización del proceso de enseñanza-aprendizaje” (p. 213). En este sentido, su implementación permite anticiparse a las barreras potenciales que podrían surgir en el aula, asegurando el acceso universal al conocimiento desde el diseño curricular inicial.

En los primeros años de la Educación Básica, el aprendizaje de la matemática constituye uno de los desafíos más significativos para una parte considerable del estudiantado. Las dificultades en esta área no solo limitan la adquisición de conocimientos numéricos, sino que afectan el desarrollo de competencias cognitivas clave como la lógica, la abstracción y el razonamiento. A nivel latinoamericano, diversos estudios han evidenciado que una proporción importante de niños presenta bajos niveles de desempeño en tareas matemáticas básicas,

especialmente en lo relacionado con la identificación de números, el uso del valor posicional y el establecimiento de relaciones cuantitativas simples (Árizaga González & Román Freire, 2021). Estos problemas suelen tener origen multifactorial, combinando aspectos cognitivos, pedagógicos y emocionales.

Las dificultades cognitivas en el procesamiento numérico se manifiestan desde las primeras experiencias con el sistema decimal. Muchos niños enfrentan obstáculos para reconocer con precisión los números, entender su secuencia o comparar cantidades, lo que impide que desarrollen una base sólida para aprendizajes más complejos. En este sentido, Ortiz-Padilla, Bernal Párraga y Marulanda (2020) señalan que “la falta de dominio de las nociones básicas numéricas en edades tempranas incide negativamente en el progreso del aprendizaje de la matemática en niveles superiores” (p. 145). La dificultad para comprender el valor posicional, por ejemplo, impide distinguir entre cifras como 13 y 31, lo cual evidencia un déficit en la construcción del concepto de cantidad.

Otro aspecto fundamental es la comprensión de estructuras matemáticas y la aplicación de estrategias para resolver problemas. El déficit en la resolución de problemas no solo implica la incapacidad de efectuar operaciones, sino también la falta de comprensión de los enunciados, la dificultad para representar mentalmente las situaciones y la ausencia de esquemas heurísticos efectivos. Como lo exponen Árizaga González y Román Freire (2021), muchos estudiantes “no logran interpretar la información matemática contenida en un problema, ni organizar los pasos para encontrar una solución lógica” (p. 438). Estas limitaciones evidencian la necesidad de metodologías activas que promuevan la comprensión por sobre la memorización mecánica.

La dimensión afectiva también juega un rol determinante en la enseñanza de la matemática. La ansiedad matemática ha sido ampliamente reconocida como un factor que interfiere con la atención, la memoria de trabajo y la motivación hacia el aprendizaje. En términos operativos, se refiere a una respuesta emocional negativa frente a situaciones matemáticas,

manifestada en forma de miedo, evasión o bloqueo cognitivo. Tal como lo expresan Ortiz-Padilla et al. (2020), “el rechazo a la matemática no se genera de forma espontánea, sino que es producto de experiencias previas negativas, muchas veces asociadas a metodologías poco motivadoras o descontextualizadas” (p. 147). Esta percepción afecta no solo el rendimiento académico, sino también la autoestima del estudiante y su disposición a enfrentar nuevos retos en la materia.

En una investigación realizada en aulas de Educación Básica Elemental, se observó que la desmotivación hacia la matemática estaba relacionada con la escasa relación entre los contenidos y la vida cotidiana, así como con la falta de herramientas didácticas que hicieran los aprendizajes más accesibles (Rodríguez-García, Rodríguez-Hoyos & Albarracín, 2023). En esta línea, los autores concluyen que “la enseñanza de las matemáticas debe partir de experiencias concretas, contextualizadas y vinculadas a situaciones reales para despertar el interés del alumno y favorecer la comprensión” (p. 34).

Cabe destacar que estas dificultades no deben atribuirse únicamente a las capacidades del estudiante, sino también al diseño de las propuestas pedagógicas. En contextos donde prevalecen enfoques tradicionalistas centrados en la repetición, la enseñanza tiende a invisibilizar la diversidad de estilos cognitivos, generando un ambiente poco favorable para el aprendizaje significativo. Como bien argumentan Árizaga González y Román Freire (2021), “la atención a la diversidad no puede ser improvisada ni subordinada a adaptaciones posteriores, sino que debe estar presente desde la planificación curricular” (p. 440). Esta afirmación refuerza la necesidad de enfoques como el Diseño Universal para el Aprendizaje, capaces de anticipar y minimizar las barreras que enfrentan los estudiantes con dificultades en el área matemática.

El aprendizaje de las matemáticas no solo implica la comprensión de reglas simbólicas o procedimientos operativos, sino que se encuentra profundamente enraizado en procesos cognitivos complejos que la neurociencia ha venido estudiando con mayor precisión en los últimos años. La memoria de trabajo, la percepción numérica y el razonamiento lógico se

articulan como componentes esenciales en la construcción del pensamiento matemático, especialmente en edades tempranas. Estos procesos permiten almacenar temporalmente la información, organizarla y manipularla, facilitando la resolución de problemas, la interpretación de patrones y la realización de cálculos básicos. Como lo expresan Barboza y Ulloa (2022), “los estudiantes que tienen dificultades en las matemáticas, muchas veces presentan alteraciones en funciones ejecutivas como la memoria de trabajo, lo que limita su capacidad de retener secuencias numéricas, pasos operativos o información contextual” (p. 160).

En relación con la percepción numérica, se ha identificado que esta habilidad permite establecer asociaciones entre los símbolos matemáticos y sus magnitudes representadas, siendo un paso previo a la consolidación del sistema decimal y del valor posicional. Cuando este mecanismo se ve afectado, el estudiante puede tener dificultades persistentes en tareas de comparación, clasificación y conteo. Desde la neurociencia, se ha demostrado que áreas como el lóbulo parietal desempeñan un papel clave en la manipulación de cantidades y en la representación mental del número (Barboza & Ulloa, 2022). En consecuencia, el entrenamiento dirigido y personalizado de estas habilidades puede contribuir significativamente al desarrollo del pensamiento numérico.

El razonamiento lógico, por su parte, es indispensable para establecer relaciones abstractas, identificar patrones, generalizar propiedades matemáticas y resolver problemas no rutinarios. Su estimulación temprana es esencial para favorecer el desarrollo del pensamiento crítico, siendo también un indicador del nivel de comprensión profunda que los estudiantes alcanzan en su proceso formativo. Según Fernández y Monzón (2020), “la enseñanza de las matemáticas debe partir del desarrollo de habilidades cognitivas que promuevan la inferencia, la deducción y la argumentación, habilidades estrechamente ligadas al funcionamiento de las redes neuronales superiores” (p. 207).

Desde la perspectiva del Diseño Universal para el Aprendizaje, la neurociencia adquiere un papel estratégico, ya que permite comprender cómo se activa el cerebro cuando se ofrecen

múltiples formas de representar la información, múltiples vías de acción y formas variadas de implicación emocional. Esta activación se relaciona directamente con la estimulación de tres grandes redes cerebrales: la red de reconocimiento, vinculada con el qué del aprendizaje; la red estratégica, relacionada con el cómo; y la red afectiva, que responde al por qué. Como afirman Fernández y Monzón (2020), “cuando el aprendizaje se presenta desde diversos canales sensoriales, se produce una activación integral del cerebro que fortalece la conexión entre el sistema límbico y la corteza prefrontal, mejorando la atención, la comprensión y la retención de la información” (p. 209).

El DUA, entonces, se configura como un puente entre la pedagogía y la neurociencia, permitiendo que las decisiones metodológicas no se basen en intuiciones, sino en evidencias empíricas sobre cómo funciona el cerebro al aprender. La integración de este conocimiento permite diseñar entornos de aprendizaje más eficaces, donde se considere no solo la diversidad de estilos cognitivos, sino también las diferentes formas en que el cerebro procesa la información. Según Fernández y Monzón (2020), “la relación entre neurociencia y educación no debe limitarse a la divulgación de hallazgos, sino que debe incidir en la transformación concreta de las prácticas docentes” (p. 210).

En el contexto de la educación inclusiva, este enfoque resulta aún más pertinente. El conocimiento neurocientífico permite identificar con mayor precisión las barreras cognitivas que enfrentan los estudiantes con dificultades de aprendizaje y, al mismo tiempo, orientar la elección de estrategias personalizadas que favorezcan la plasticidad cerebral. Como explican Barboza y Ulloa (2022), “las investigaciones recientes en neuroeducación demuestran que la enseñanza personalizada no solo mejora el desempeño académico, sino que también potencia el desarrollo neuronal, especialmente en los primeros años escolares” (p. 162).

Métodos y materiales

La investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto, dado que permitió integrar el análisis cuantitativo y cualitativo para obtener una comprensión más profunda del fenómeno estudiado. La combinación de estos enfoques posibilitó no solo medir las dificultades en el aprendizaje de la matemática en estudiantes de segundo año de educación básica, sino también interpretar las percepciones de los docentes y estudiantes sobre la implementación del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). La complementariedad de ambos enfoques resultó fundamental para contrastar la información obtenida mediante la aplicación de pruebas diagnósticas con la interpretación de las experiencias de los participantes, favoreciendo un análisis integral del problema.

El alcance de la investigación fue de carácter descriptivo, ya que permitió detallar las dificultades que enfrentaban los estudiantes en el aprendizaje de la matemática y la manera en que la aplicación del DUA contribuyó a su superación. A través de este nivel de análisis se identificaron patrones y tendencias en la problemática estudiada, sin modificar las variables, sino observando su comportamiento en un contexto real. Esta metodología permitió ofrecer una caracterización detallada de la situación educativa y generar una base para futuras intervenciones pedagógicas orientadas a mejorar la enseñanza de la matemática en este nivel educativo.

El diseño de la investigación fue secuencial, ya que se llevó a cabo en fases diferenciadas que posibilitaron la recopilación y análisis de datos en distintos momentos del estudio. Inicialmente, se realizó una exploración diagnóstica para identificar las principales dificultades de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática, seguida de la implementación de estrategias basadas en el DUA y, posteriormente, la evaluación de su impacto en el rendimiento y la motivación de los niños. La estructura secuencial del diseño permitió una recolección de datos ordenada y progresiva, favoreciendo la validación de los hallazgos obtenidos en cada etapa del estudio.

La población estuvo conformada por 37 niños de segundo año de educación básica, quienes constituían el único paralelo de este nivel educativo en la institución. Debido a la característica poblacional y a la imposibilidad de ampliar el número de participantes, se optó por un muestreo censal, dado que se incluyó a la totalidad de los estudiantes matriculados en el nivel. Esta estrategia garantizó que el estudio reflejara de manera fiel la realidad del grupo, evitando sesgos en la selección de la muestra y asegurando la representatividad de los hallazgos.

Para la recolección de datos se emplearon diversas técnicas e instrumentos que permitieron obtener información confiable y relevante para la investigación. Se aplicó una prueba diagnóstica estandarizada con el fin de identificar las dificultades específicas en la comprensión de conceptos matemáticos y en la resolución de problemas. Paralelamente, se realizaron entrevistas semiestructuradas a los docentes para conocer su percepción sobre la aplicación del DUA y su impacto en el aprendizaje. Además, se llevó a cabo la observación en el aula, lo que permitió registrar de manera directa las estrategias didácticas implementadas y la respuesta de los estudiantes ante las actividades diseñadas bajo este enfoque. La triangulación de estos métodos fortaleció la validez del estudio al proporcionar múltiples perspectivas sobre el fenómeno investigado.

El procedimiento de la investigación se inició con la planificación y diseño de los instrumentos de recolección de datos, asegurando su pertinencia y adecuación al contexto educativo. Posteriormente, se aplicó la prueba diagnóstica a los estudiantes, seguida de la implementación de estrategias didácticas basadas en el DUA. Durante este proceso, se realizaron observaciones en el aula para documentar la interacción de los niños con las actividades y el nivel de implicación en su aprendizaje. Luego, se efectuaron entrevistas a los docentes para conocer sus experiencias en la aplicación del enfoque. Finalmente, se analizaron los datos obtenidos mediante técnicas de estadística descriptiva para las pruebas diagnósticas y análisis de contenido para las entrevistas y observaciones, lo que permitió estructurar una

visión integral de la efectividad del DUA en la enseñanza de la matemática en segundo año de educación básica.

Para el desarrollo del estudio se determinaron categorías esenciales e indicadores que permitieron valorar desde el punto de vista didáctico cómo la aplicación del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) contribuye a superar las dificultades en el aprendizaje de la matemática en estudiantes de segundo año de educación básica (Tabla 1).

Tabla 1

Categorías e indicadores para el análisis diagnóstico y la validación de la propuesta

CATEGORÍAS	INDICADORES
Dificultades en el aprendizaje de la matemática	<ul style="list-style-type: none"> • Dificultades en la identificación de números y su valor posicional • Problemas en la comprensión de operaciones básicas • Baja capacidad de resolución de problemas matemáticos • Estrategias ineficaces en la enseñanza de la matemática • Desmotivación y ansiedad frente a la asignatura • Uso de recursos didácticos tradicionales sin adaptaciones
Implementación del DUA en la enseñanza de la matemática	<ul style="list-style-type: none"> • Diversificación de estrategias metodológicas en función de los principios del DUA • Uso de materiales manipulativos y representaciones visuales • Incorporación de tecnología y recursos digitales • Adaptación curricular para atender la diversidad en el aula • Evaluación del impacto del DUA en la comprensión y resolución de problemas matemáticos • Nivel de motivación y participación de los estudiantes

Nota. La tabla muestra la sistematización de los fundamentos teóricos y empíricos de la problemática de investigación.

Para el desarrollo de la investigación se siguió la siguiente ruta metodológica:

Fase 1: Diagnóstico de las dificultades en el aprendizaje de la matemática

Fase 2: Diseño de la propuesta didáctica basada en el DUA

Fase 3: Implementación y validación de la propuesta.

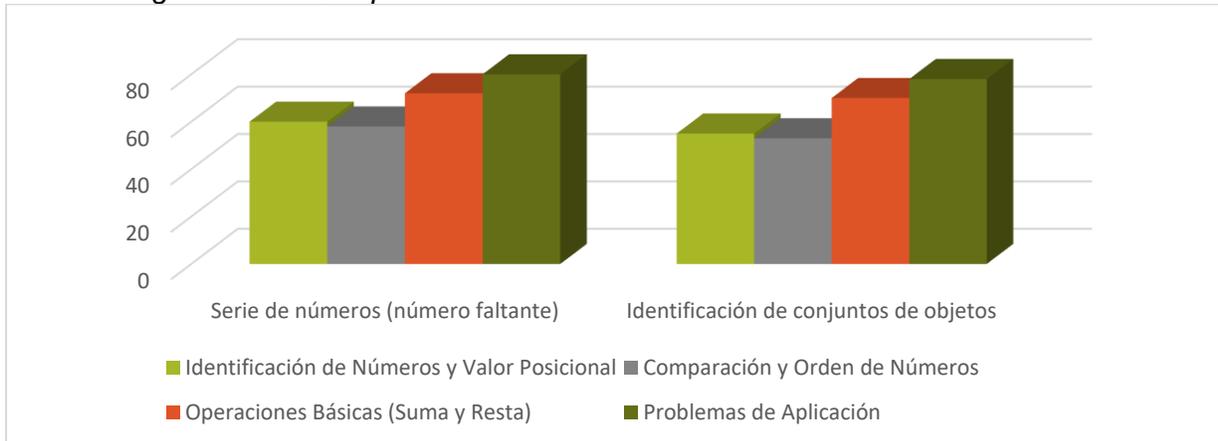
Análisis de Resultados

Fase 1: Diagnóstico de las dificultades en el aprendizaje de la matemática

Se aplicaron diversos instrumentos diagnósticos que permitieron obtener una visión integral del problema. Entre ellos, se utilizó una prueba diagnóstica de competencias matemáticas, una guía

de observación en el aula, una ficha de observación del desempeño estudiantil y una entrevista dirigida a las autoridades educativas. A continuación, se presentan los resultados.

Figura 1
Prueba Diagnóstica de Competencias Matemáticas



Nota. La gráfica muestra resultados obtenidos en la Prueba Diagnóstica de Competencias Matemáticas aplicada.

La prueba permitió identificar las principales dificultades en el aprendizaje de la matemática en esta etapa escolar. En la sección de identificación de números y valor posicional, se encontró que 65% de los estudiantes presentó dificultades para reconocer los números y comprender su valor dentro de un sistema posicional. Esta situación sugiere que los niños no han desarrollado de manera efectiva el sentido numérico, lo que impacta negativamente en el aprendizaje de conceptos matemáticos más avanzados.

Por otro lado, en la sección de comparación y orden de números, 58% de los niños mostró errores al organizar cantidades de menor a mayor y al utilizar correctamente los signos de comparación. Esto indica una debilidad en la comprensión del orden numérico y en la capacidad de interpretar relaciones entre los números, lo que podría generar problemas en la resolución de cálculos matemáticos básicos.

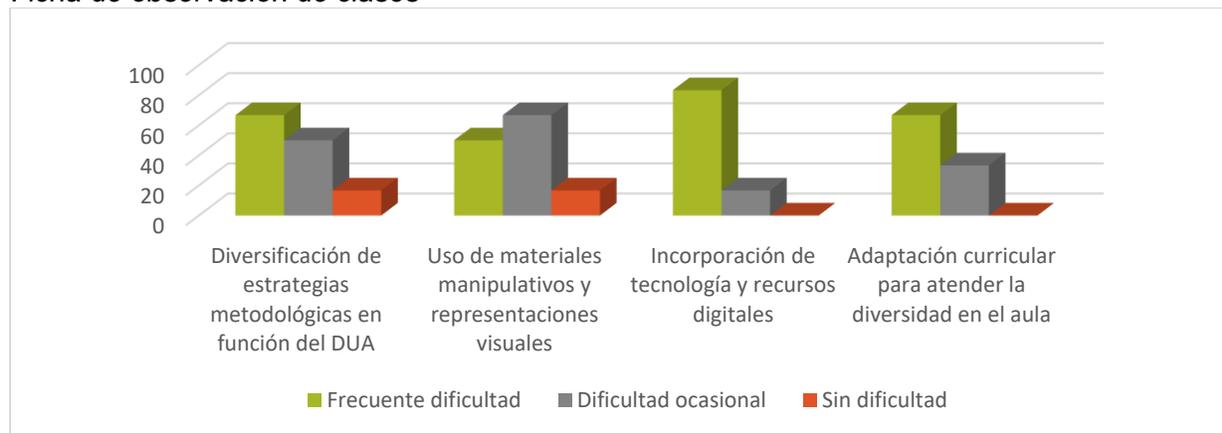
En cuanto a las operaciones básicas (suma y resta), 72% de los estudiantes tuvo dificultades para realizar cálculos simples, evidenciando una escasa automatización de los procedimientos aritméticos. La alta tasa de errores en esta sección sugiere que no se han

consolidado estrategias efectivas para el cálculo mental y el uso de representaciones numéricas concretas que faciliten la comprensión de las operaciones matemáticas.

La sección de resolución de problemas matemáticos mostró el mayor porcentaje de dificultades, con 80% de los estudiantes presentando errores en la interpretación y solución de situaciones problemáticas. Este resultado refleja una deficiencia en la comprensión lectora y en la aplicación de estrategias para descomponer y resolver problemas matemáticos, lo que resalta la necesidad de reforzar habilidades de razonamiento lógico y contextualización de los conceptos matemáticos.

Figura 2

Ficha de observación de clases



Nota. La gráfica muestra resultados obtenidos en la ficha de observación a clases del subnivel.

Los datos reflejan que la diversificación de estrategias metodológicas en función del DUA presenta dificultades frecuentes en el 66,67% de las clases observadas, mientras que el 50% enfrenta dificultades ocasionales y solo el 16,67% de las clases no presenta dificultades en este aspecto. Esto indica que, si bien hay intentos por adaptar la enseñanza a la diversidad del aula, la aplicación de metodologías inclusivas aún no es sistemática ni efectiva en la mayoría de los casos.

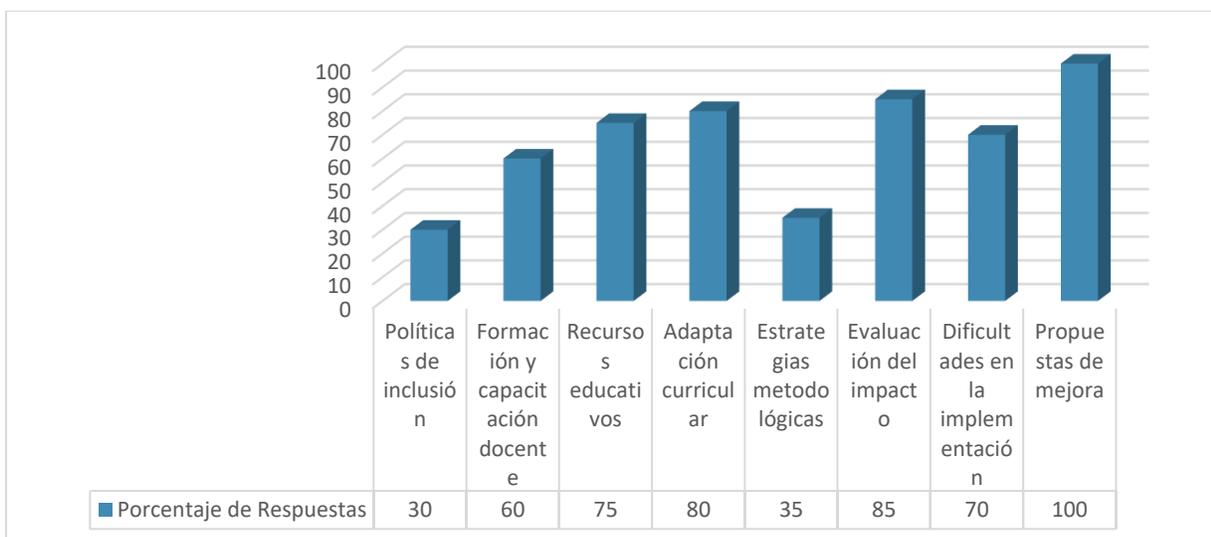
Respecto al uso de materiales manipulativos y representaciones visuales, el 50% de las clases enfrenta dificultades frecuentes, mientras que un 66,67% de los docentes presenta dificultades ocasionales, y solo un 16,67% de las clases logra incorporar estos recursos de

manera adecuada. Este hallazgo sugiere que, aunque se reconoce la importancia de los materiales concretos en la enseñanza de la matemática, su implementación aún es limitada y no responde a las necesidades de todos los estudiantes.

En la incorporación de tecnología y recursos digitales, el 83,33% de las clases presenta dificultades frecuentes, mientras que un 16,67% de los docentes reporta dificultades ocasionales, y ningún docente ha logrado integrar completamente herramientas digitales en su enseñanza. Este resultado evidencia una brecha en el uso de tecnologías para el aprendizaje, lo que podría deberse a la falta de acceso a recursos digitales o a una capacitación insuficiente en su aplicación pedagógica.

La adaptación curricular para atender la diversidad en el aula es otro aspecto crítico, con un 66,67% de las clases que enfrenta dificultades frecuentes, el 33,33% menciona dificultades ocasionales, y ninguna clase logra aplicar adecuaciones curriculares de manera efectiva. Este hallazgo es preocupante, ya que demuestra que los docentes aún no cuentan con estrategias concretas para adaptar los contenidos a las necesidades individuales de los estudiantes, lo que limita la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Figura 3
Entrevista a las autoridades educativas



Nota. La gráfica muestra los resultados obtenidos de la entrevista a las autoridades.

En términos de políticas de inclusión, se evidenció que, si bien la mayoría de las instituciones han adoptado lineamientos generales para la educación inclusiva, no todas han desarrollado estrategias específicas para la aplicación del DUA en la enseñanza de la matemática. Solo un 30% de las autoridades entrevistadas afirmó que existen normativas claras al respecto, mientras que un 70% considera que aún se necesita mayor estructuración y orientación en este sentido. En cuanto a la formación y capacitación docente, el 60% de las autoridades indicaron que los docentes no han recibido suficiente capacitación sobre el DUA y su aplicación en la enseñanza de la matemática, lo que limita su correcta implementación. Solo un 40% mencionó que se han realizado capacitaciones, pero de forma esporádica y sin un seguimiento efectivo.

Respecto a los recursos educativos, se encontró que el 75% de los entrevistados reconocen que los materiales manipulativos y tecnológicos en sus instituciones son insuficientes, lo que dificulta la aplicación de metodologías inclusivas. Solo un 25% indicó que cuentan con algunos recursos, pero su uso no es generalizado ni adecuado para todos los niveles educativos.

Sobre la adaptación curricular, un 80% de las autoridades mencionaron que, aunque los docentes intentan realizar ajustes en su planificación, estos no siempre responden a las necesidades específicas de los estudiantes con dificultades en matemática. Se identificó que la falta de apoyo técnico y directrices claras representa una barrera para personalizar la enseñanza.

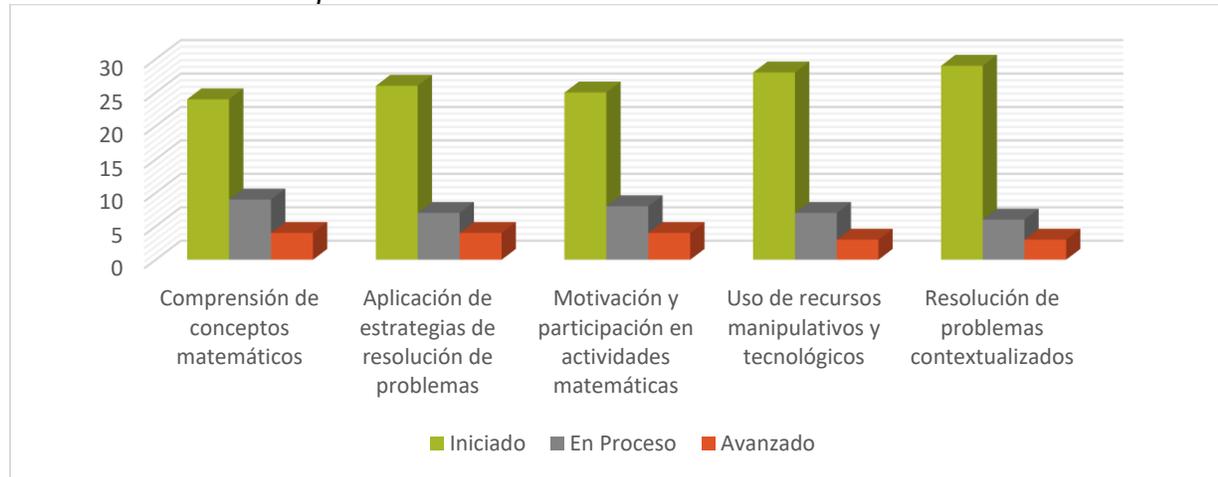
En cuanto a las estrategias metodológicas, solo un 35% de las autoridades afirmaron que los docentes aplican técnicas didácticas diversificadas alineadas con el DUA, mientras que el 65% restante indicó que predominan enfoques tradicionales, centrados en la enseñanza expositiva y con poca flexibilidad para atender la diversidad en el aula.

Respecto a la evaluación del impacto, el 85% de los entrevistados mencionó que no cuentan con instrumentos sistemáticos para medir el efecto del DUA en el aprendizaje de la matemática, lo que limita la posibilidad de realizar ajustes basados en evidencia.

En cuanto a las dificultades en la implementación, el 70% de las autoridades mencionó que la falta de capacitación y la escasez de recursos son los principales obstáculos. Además, un 60% señaló que los docentes enfrentan dificultades para modificar sus prácticas tradicionales de enseñanza y adaptarlas a los principios del DUA.

Figura 4

Observación del desempeño de los estudiantes



Nota. La gráfica muestra los resultados obtenidos a partir de la observación del desempeño de los 37 estudiantes de segundo año de Educación Básica.

La mayoría de los estudiantes se encuentra en la categoría de "Iniciado", lo que evidencia la necesidad de implementar estrategias de refuerzo para mejorar sus competencias en esta área. En la comprensión de conceptos matemáticos, se identificó que un 65% de los estudiantes se encuentra en la fase de "Iniciado", lo que indica que presentan dificultades para reconocer y relacionar números y cantidades de manera autónoma. Solo un 10% de los estudiantes alcanzó un nivel satisfactorio en esta categoría, evidenciando la necesidad de aplicar estrategias diferenciadas que favorezcan la construcción del pensamiento numérico.

En relación con la aplicación de estrategias de resolución de problemas, un 70% de los estudiantes mostró dificultades significativas, ubicándose en la categoría de "Iniciado". Esto implica que la mayoría de los niños no logra identificar procedimientos adecuados para resolver operaciones matemáticas básicas. En contraste, solo un 10% alcanzó un desempeño avanzado,

lo que sugiere que es necesario reforzar metodologías activas que fomenten la autonomía en la solución de problemas.

Respecto a la motivación y participación en actividades matemáticas, el 68% de los estudiantes mostró una actitud de baja participación e interés en las actividades propuestas, mientras que un 22% se encuentra en proceso de mejorar su involucramiento. Solo un 10% de los estudiantes demuestra un alto nivel de motivación y disposición para resolver problemas matemáticos. Esto resalta la importancia de incorporar estrategias de gamificación y actividades lúdicas que fomenten el interés y reduzcan la ansiedad hacia la matemática.

En la categoría de uso de recursos manipulativos y tecnológicos, se observó que un 75% de los estudiantes se encuentra en la fase de "Iniciado", lo que sugiere que la mayoría tiene dificultades para interactuar adecuadamente con materiales concretos y herramientas digitales que favorezcan el aprendizaje de la matemática. Solo un 7% de los estudiantes alcanzó un desempeño avanzado en esta categoría, lo que indica que es necesario integrar de manera más efectiva recursos didácticos en la enseñanza.

Por último, en la resolución de problemas contextualizados, el 78% de los estudiantes enfrenta dificultades significativas para aplicar sus conocimientos matemáticos en situaciones de la vida cotidiana. Esto significa que no logran establecer relaciones entre los conceptos aprendidos y su aplicación en contextos reales. Solo un 7% de los estudiantes alcanzó un desempeño satisfactorio en esta categoría.

Fase 2: Diseño de la propuesta didáctica basada en el DUA

La propuesta de solución se fundamenta en las teorías planteadas en el marco teórico, en especial las relacionadas con la neurociencia educativa, el aprendizaje constructivista y el DUA como estrategia inclusiva. Para garantizar su efectividad, se estructurará en tres etapas interrelacionadas, asegurando una implementación progresiva y adaptada a las necesidades del grupo.

Etapla 1: Diseño de Estrategias Diferenciadas Basadas en el DUA

Esta fase consiste en la adaptación del currículo y la planificación de estrategias didácticas inclusivas siguiendo los principios del DUA:

1. Múltiples formas de representación: Se incluirán materiales visuales y manipulativos (tarjetas numéricas, bloques matemáticos, aplicaciones interactivas) para facilitar la comprensión de los conceptos matemáticos.
2. Múltiples formas de expresión y acción: Se permitirá que los estudiantes demuestren su aprendizaje a través de diferentes estrategias, como la verbalización de procesos, la manipulación de objetos y el uso de herramientas digitales.
3. Múltiples formas de implicación: Se integrarán actividades lúdicas, gamificación y resolución de problemas contextualizados para mejorar la motivación y reducir la ansiedad matemática.

Estrategia clave: Uso de ambientes de aprendizaje multisensoriales, combinando materiales físicos y plataformas digitales que permitan la adaptación a diferentes estilos de aprendizaje.

Etapla 2: Implementación Piloto de la Propuesta Didáctica

En esta fase, se aplicarán las estrategias planificadas en el aula con el objetivo de evaluar su efectividad en el desarrollo de habilidades matemáticas. La implementación se realizará en sesiones estructuradas, incorporando elementos como:

1. Estaciones de aprendizaje diferenciadas: Los estudiantes trabajarán en grupos rotativos donde explorarán conceptos matemáticos desde diferentes enfoques (visual, kinestésico, digital).
 2. Gamificación y actividades colaborativas: Se emplearán estrategias como desafíos matemáticos, juegos interactivos y resolución de problemas en equipo para fomentar la motivación.
-

3. Uso de herramientas tecnológicas adaptativas: Aplicaciones y software educativo que permitan ajustar el nivel de dificultad según el progreso individual de los estudiantes.

Estrategia clave: Evaluación continua a través de rúbricas adaptadas, observación docente y herramientas digitales para recopilar datos sobre el desempeño y la participación de los estudiantes.

Fase 3: Evaluación del Impacto y Ajustes a la Propuesta

La última fase se centrará en la evaluación del impacto de la propuesta en el aprendizaje de los estudiantes. Se analizarán los resultados obtenidos en términos de:

- Mejora en la comprensión de conceptos matemáticos: Comparación de los desempeños iniciales y finales en actividades de identificación numérica y operaciones básicas.
- Aumento en la participación y motivación: Observación de cambios en la actitud de los estudiantes hacia la matemática mediante registros de clase y entrevistas con docentes.
- Uso efectivo de recursos manipulativos y tecnológicos: Evaluación del grado de interacción y aprovechamiento de los materiales adaptativos.

Estrategia clave: Revisión de los datos recopilados a través de fichas de observación, encuestas y análisis de desempeño, para ajustar y perfeccionar la propuesta antes de su aplicación a mayor escala. A continuación, se presentan 5 actividades que forman parte de la propuesta:

Tabla: Actividades Didácticas con DUA – Matemática 2° EGB					
Nº	Título de la Actividad	Objetivo	Metodología (enfoque DUA)	Recursos	Evaluación
1	Baila con los Números	Favorecer la identificación y conteo del 1 al 99 con ritmo y movimiento.	Basada en la representación e implicación. Combina música, conteo, movimiento y tarjetas visuales. Se adapta el conteo con apoyos visuales, orales o kinestésicos según el estilo del estudiante.	Tapete numérico, canciones, tarjetas grandes con números, equipo de sonido.	Observación directa, participación activa, registro anecdótico.
2	Detectives del Número Perdido	Fortalecer la secuencia numérica y patrones a	Promueve acción y expresión. Los niños siguen pistas escondidas en el aula. Se ajusta el nivel de dificultad	Lupas simbólicas, sobres con pistas, señales en el aula,	Rúbrica de resolución de pistas, registro individual,

		través de pistas investigativas.	y formato de resolución (oral, escrita, pictórica).	tarjetas numéricas.	coevaluación entre pares.
3	Las Torres Matemáticas	Comprender el valor posicional usando materiales concretos.	Combina representación y expresión. Se construyen torres con bloques base 10. Se adaptan representaciones: físicas, digitales, dibujos o explicaciones orales.	Bloques base 10, tarjetas, tabletas, pizarras, cuadernos.	Rúbrica del docente, revisión del número representado, explicación del proceso.
4	Batalla de Números: Cocodrilos Hambrientos	Comparar números con signos $<$, $>$, $=$ mediante juego simbólico.	Fomenta implicación y representación. Los niños usan bocas de cocodrilo para elegir el número mayor. Se trabaja con pictogramas, gestos o explicaciones.	Tarjetas numéricas, bocas de cocodrilo, línea numérica, símbolos visuales.	Lista de cotejo, explicación oral o gestual, autoevaluación lúdica.
5	Cocinamos con Sumas	Resolver sumas en contextos reales y simbólicos de cocina.	Aplicación de acción, expresión e implicación. Simulan recetas donde suman ingredientes. Se permite representar sumas con objetos, dibujos o verbalizaciones.	Gorros y delantales, frutas plásticas, recetas ilustradas, tarjetas de ingredientes.	Rúbrica de proceso (identifica, suma, presenta), observación directa.
6	El Mercado de las Restas	Aplicar la resta en situaciones cotidianas simulando compras.	Basada en los principios de representación e implicación. Se organiza un mercado donde los estudiantes compran productos y calculan cuánto les queda. Se permite el uso de dinero ficticio, dramatización y apoyo visual.	Dinero de juguete, etiquetas de precios, productos plásticos o de cartón, bandejas.	Registro de las operaciones, explicación oral o escrita, participación en la simulación.
7	Mi Comunidad y los Problemas Matemáticos	Crear y resolver problemas contextualizados en la vida del estudiante.	Fomenta la implicación y acción. Cada estudiante crea un problema relacionado con su entorno (familia, barrio, escuela) y lo representa con dibujos, texto o narración oral.	Fotografías del entorno, cartulinas, dibujos, fichas de redacción de problemas.	Evaluación del problema creado, comprensión y resolución, rúbrica de expresión libre.
8	Lotería Matemática	Fortalecer el cálculo mental y la asociación entre operaciones y resultados.	Basada en acción y expresión. Se reparten cartones con respuestas; el docente dicta operaciones. Los estudiantes resuelven mentalmente o con apoyo y marcan las respuestas. Modalidades orales, escritas o pictóricas según el nivel del estudiante.	Cartones de lotería, tarjetas con operaciones, fichas para marcar, línea numérica.	Registro de aciertos, participación activa, revisión del procedimiento de resolución.
9	Teatro de las Matemáticas	Representar situaciones matemáticas	Principio de implicación y expresión. Los niños actúan escenas donde resuelven operaciones (una tienda, una	Disfraces, títeres, escenografía simple, tarjetas	Observación de la comprensión matemática en

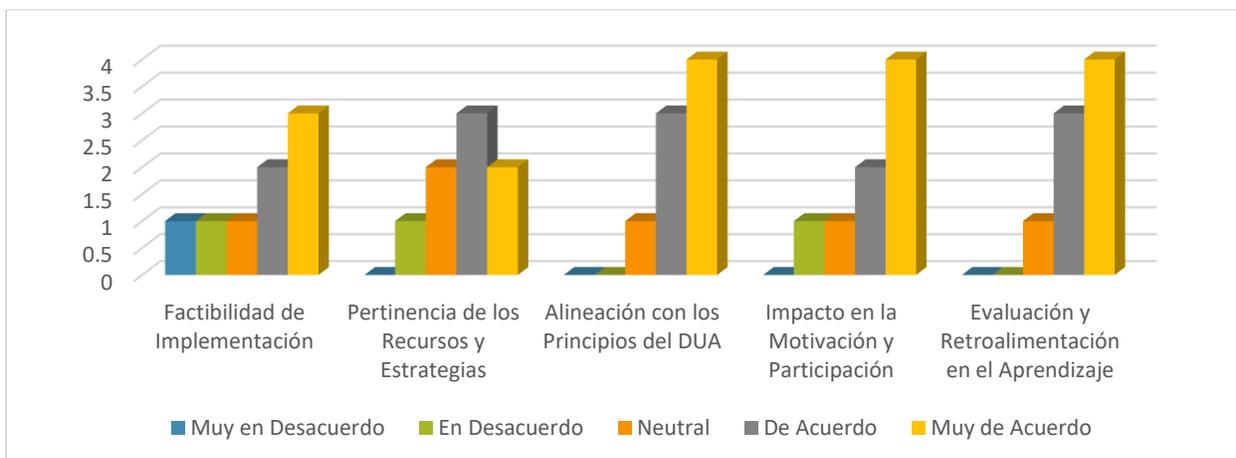
		mediante dramatización.	fiesta, una granja). Se permite el uso del cuerpo, la voz, el dibujo o recursos digitales para expresar la solución.	de números y problemas.	la actuación, coevaluación grupal.
10	Elige tu forma de demostrar lo aprendido	Evaluar aprendizajes matemáticos con libertad de expresión.	Aplicación de los tres principios del DUA. Se ofrece a los estudiantes distintas formas de mostrar lo aprendido: una historia, dibujo, dramatización, ficha escrita o actividad digital. Se valoran la creatividad y la comprensión, no solo el formato.	Hojas en blanco, tabletas, materiales artísticos, disfraces, app educativa.	Rúbrica de desempeño individual con criterios de comprensión, esfuerzo y expresión personal.

Fase 3: Implementación y validación de la propuesta.

La propuesta didáctica fue validada a través de la consulta a ocho especialistas en educación inclusiva y didáctica de la matemática, quienes evaluaron su coherencia con la problemática diagnosticada y los objetivos establecidos. Para ello, se aplicó un cuestionario estructurado que permitió analizar la validez de la propuesta pedagógica basada en el DUA, tomando en cuenta indicadores como la factibilidad de su implementación en contextos reales, la pertinencia de los recursos y estrategias diferenciadas, la alineación con los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje, y la efectividad de los mecanismos de evaluación y retroalimentación incluidos.

Figura 5.

Validación de la propuesta mediante la consulta a especialistas



Nota. El gráfico representa los resultados de la validación de la propuesta con criterios de especialista. (2024)

Los resultados reflejan una alta aceptación de la propuesta, evidenciándose un consenso mayoritario en las categorías “De Acuerdo” y “Muy de Acuerdo”, lo que indica que el enfoque planteado responde a las necesidades identificadas en la fase diagnóstica. En primer lugar, la factibilidad de implementación obtuvo una valoración positiva, ya que el 62.5% de los especialistas la consideró altamente viable dentro del entorno educativo, mientras que un 25% la evaluó como factible y solo un 12.5% mantuvo una postura neutral. Estos datos sugieren que la propuesta es aplicable en la práctica docente, considerando los recursos disponibles y la logística institucional.

En relación con la pertinencia de los recursos y estrategias, se destaca que el 50% de los especialistas valoró la propuesta como altamente adecuada, mientras que el 37.5% la consideró apropiada y solo el 12.5% se posicionó de manera neutral. Este resultado evidencia que la propuesta integra materiales y metodologías diversificadas que garantizan la accesibilidad y la inclusión de todos los estudiantes, lo que fortalece su aplicabilidad en distintos contextos escolares. De manera complementaria, el análisis sobre la alineación con los principios del DUA reflejó que el 50% de los especialistas la consideró totalmente ajustada a este enfoque pedagógico, mientras que el 37.5% la valoró como adecuada y el 12.5% mantuvo una posición neutral. Esto confirma que la estructura didáctica diseñada garantiza la representación múltiple, la acción y expresión, así como la implicación activa de los estudiantes, asegurando un aprendizaje adaptado a sus diversas necesidades.

Por otro lado, los resultados muestran que el impacto en la motivación y participación de los estudiantes es uno de los aspectos más fortalecidos dentro de la propuesta, ya que el 50% de los especialistas destacó que esta contribuye significativamente al compromiso de los estudiantes con el aprendizaje matemático, mientras que el 37.5% la consideró adecuada y solo el 12.5% mantuvo una postura neutral. En este sentido, la inclusión de estrategias lúdicas, actividades multisensoriales y metodologías activas permite reducir la ansiedad matemática y fomentar el interés por la asignatura. Finalmente, en lo que respecta a los mecanismos de

evaluación y retroalimentación, el 50% de los especialistas los consideró altamente efectivos, el 37.5% los evaluó como adecuados y el 12.5% mantuvo una postura neutral, lo que sugiere que la propuesta incluye estrategias de evaluación diferenciadas que permiten evidenciar el progreso de los estudiantes desde diversas formas de expresión.

Discusión

Los resultados obtenidos en las distintas fases del estudio permiten evidenciar una clara correspondencia entre las dificultades detectadas en el aprendizaje de la matemática y los factores señalados por la literatura científica, particularmente aquellos relacionados con la ausencia de propuestas didácticas inclusivas desde el diseño curricular. Tal como lo sostiene Pastor (2012), el DUA propone anticipar las barreras de aprendizaje mediante un diseño pedagógico flexible y proactivo; sin embargo, los hallazgos en las observaciones de aula y entrevistas reflejan que la implementación del DUA es aún incipiente, con prácticas tradicionales centradas en la repetición y escasa atención a la diversidad. Esta brecha entre la teoría y la práctica confirma la afirmación de Árizaga González y Román Freire (2021), quienes advierten que la diversidad no puede ser abordada desde adaptaciones tardías, sino que debe integrarse desde la planificación inicial.

Desde la perspectiva del desempeño estudiantil, los datos muestran que las mayores dificultades se concentran en la identificación de números, el valor posicional y la resolución de problemas, lo que coincide con lo señalado por Ortiz-Padilla et al. (2020), quienes destacan que las deficiencias en la comprensión de conceptos básicos inciden directamente en el progreso en niveles superiores. A ello se suma una baja implicación emocional y escasa motivación hacia la asignatura, rasgos que Barboza y Ulloa (2022) relacionan con alteraciones en funciones ejecutivas como la memoria de trabajo y el razonamiento lógico. Estos hallazgos ratifican que el aprendizaje matemático está profundamente mediado por variables neurocognitivas, lo cual

justifica la necesidad de aplicar principios del DUA que activen redes de reconocimiento, acción e implicación para mejorar la experiencia de aprendizaje.

EL análisis transversal de las entrevistas, fichas de desempeño y observaciones permite afirmar que la aplicación sistemática del DUA tiene el potencial de transformar la enseñanza de la matemática en la Educación Básica Elemental. La propuesta didáctica diseñada bajo sus principios demostró coherencia teórico-práctica, al incorporar múltiples formas de representación, expresión e implicación, favoreciendo la comprensión, la participación activa y el compromiso emocional del estudiantado. En consonancia con lo propuesto por Espada Chavarría et al. (2019), el DUA no solo elimina barreras, sino que redefine las prácticas docentes hacia un modelo inclusivo, equitativo y científicamente fundamentado. Por tanto, se concluye que la incorporación del DUA no debe verse como una alternativa optativa, sino como una estrategia estructural necesaria para garantizar el derecho a aprender de todos los estudiantes.

Conclusiones

El presente estudio tuvo como propósito analizar la influencia del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en la superación de las dificultades en el aprendizaje de la matemática en estudiantes de segundo año de Educación Básica Elemental. La investigación partió de la identificación de una problemática concreta observada en el aula: el bajo desempeño en competencias matemáticas básicas, asociado a metodologías tradicionales poco inclusivas que no consideran la diversidad cognitiva ni afectiva del estudiantado. Desde esta perspectiva, se formuló como pregunta científica ¿cómo influye la implementación del DUA en la mejora del aprendizaje matemático?, orientando así el diseño metodológico y la propuesta didáctica desarrollada.

Los resultados obtenidos a través de cuestionarios, observaciones de clase, entrevistas a docentes y autoridades, y fichas de desempeño aplicadas a los estudiantes, evidencian que las mayores barreras en el aprendizaje se encuentran en el procesamiento numérico, la

comprensión de estructuras matemáticas y la implicación emocional hacia la asignatura. Se constató la escasa aplicación de estrategias diversificadas, materiales manipulativos y tecnologías educativas, elementos fundamentales en los principios del DUA. No obstante, la intervención basada en esta metodología permitió identificar mejoras en la motivación, la participación y la comprensión matemática de los estudiantes, confirmando así la validez de esta propuesta para contextos escolares que enfrentan desafíos de inclusión y rendimiento académico.

En función de los hallazgos, se concluye que el DUA representa una estrategia pedagógica eficaz para transformar la enseñanza de la matemática desde un enfoque inclusivo y neuroeducativo. Si bien el estudio presenta limitaciones como el tamaño muestral reducido y la aplicación en un único entorno escolar, sus resultados sientan las bases para futuras investigaciones comparativas y longitudinales que profundicen en el impacto sostenido del DUA. Se recomienda, además, explorar su aplicación en otras áreas del currículo y evaluar la formación docente en torno a este enfoque. En definitiva, la presente investigación contribuye al fortalecimiento del conocimiento didáctico en entornos diversos, reafirmando la necesidad de construir una educación matemática equitativa, motivadora y adaptada a las necesidades reales del estudiantado.

Referencias bibliográficas

Espada Chavarría, R. M., Gallego Condoy, M. B., & González-Montesino, R. H. (2019). Diseño Universal del Aprendizaje e inclusión en la Educación Básica. *Alteridad*, 14(2), 207–218. <https://doi.org/10.17163/alt.v14n2.2019.05>

Lagos Garrido, O. M. (2018). Diseño universal para el aprendizaje: una experiencia innovadora en el aula matemática de octavo año básico. *Revista Inclusión y Equidad*, 6(1), 157–172. <https://revistainclusionyequidad.cl/index.php/inclusion/article/view/157>

Alba Pastor, C. (Coord.). (2022). Enseñar pensando en todos los estudiantes: El modelo de Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Madrid: Ediciones SM. [No DOI disponible]. <https://www.ediciones-sm.com/es/libro/enseñar-pensando-en-todos-los-estudiantes>

Gamboa Sandoval, L. (2024). El rol docente desde el enfoque del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). *Revista Pensamiento Actual*, 24(42), 157–164. <https://doi.org/10.15517/pa.v24i42.275783>

Guillén, M. G., Mejía Cajamarca, P., & Ochoa, M. E. (2023). Taller basado en el diseño universal de aprendizaje (DUA) y design thinking para generar experiencias de aprendizaje inclusivas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 92(1), 94–112. <https://rieoei.org/RIE/article/view/4635>

Godino, J. D. (s.f.). Didáctica de las Matemáticas para Maestros. Proyecto Edumat-Maestros. Universidad de Granada. <http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/>

Condori, B., Borja, J., Suñay, G., & Robles, A. (2024). El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en la educación superior: evaluación de adaptaciones y su efecto en el desempeño estudiantil. *Revista de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades*, 3(6), 2599–2620. [https://doi.org/10.59282/reincisol.v3\(6\)2599-2620](https://doi.org/10.59282/reincisol.v3(6)2599-2620)

CAST. (2011). Universal Design for Learning Guidelines version 2.0 (C. A. Pastor, P. Sánchez Hípola, J. M. Sánchez Serrano & A. Zubillaga del Río, Trans.). Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de <https://udlguidelines.cast.org/>

Castellanos Gómez, R., Morocho Cabrera, N. M., & Morocho Cabrera, L. C. (2021). Enseñanza de la matemática a través del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en noveno año de Educación General Básica. Ecuador. *Revista PUCE*, 109, 94–102. <https://doi.org/10.26807/rp.v109i109.1116>

Navas-Franco, L. E., Acuña-Checa, E. A., Cabrera-Urbina, E. V., & Paredes-Bonilla, G. E. (2024). La aplicación del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en la educación ecuatoriana. *593 Digital Publisher CEIT*, 9(2), 554–564. <https://doi.org/10.33386/593dp.2024.2.2346>