

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como estrategia inclusiva para fortalecer el razonamiento algebraico y matemático en estudiantes de educación general básica



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v11i4.4620>

Ciencias de la Educación
Artículo de Investigación

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como estrategia inclusiva para fortalecer el razonamiento algebraico y matemático en estudiantes de educación general básica

Universal Design for Learning (UDL) as an inclusive strategy to strengthen algebraic and mathematical reasoning in elementary school students

Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) como estratégia inclusiva para fortalecer o raciocínio algébrico e matemático em alunos do ensino fundamental

Patricia Magdalena Llerena Aguilar ^I
magdalena.llerena@docentes.educacion.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0007-2906-6870>

Lorena Fernanda Criollo Peralta ^{II}
lorena.criollo@docentes.educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0000-6853-8091>

Irma Natali Moya Moya ^{III}
irma.moya@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0007-7470-6371>

Glenda Soledad Sánchez Silva ^{IV}
glendas.sanchez@docentes.educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0001-2140-6910>

Correspondencia: magdalena.llerena@docentes.educacion.edu.ec

***Recibido:** 16 de octubre de 2025 ***Aceptado:** 11 de noviembre de 2025 * **Publicado:** 19 de diciembre de 2025

- I. Magister en Tecnología e Innovación Educativa, Docente de Educación General Básica en la Unidad Educativa Joaquín Arias Pelileo Tungurahua, Ecuador.
- II. Magister en Educación Básica de Segundo a Séptimo, Licenciada en Inglés de Segundo a Séptimo EGB en la Escuela de Educación Básica Santo Domingo de Cutuglagua, Pichincha, Ecuador.
- III. Magister en Ciencias de la Educación, Docente de Segundo a Séptimo EGB en la Unidad Educativa Teresa Flor, Tungurahua, Ecuador.
- IV. Licenciada en Educación General Básica, Docente de Educación Básica de Segundo a Séptimo en la Escuela de Educación Básica Santo Domingo de Cutuglagua, Pichincha, Ecuador.

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como estrategia inclusiva para fortalecer el razonamiento algebraico y matemático en estudiantes de educación general básica

Resumen

El objetivo de este estudio fue analizar el impacto del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como estrategia inclusiva para fortalecer el razonamiento algebraico y matemático en estudiantes de Educación General Básica. La metodología empleada fue cuasi experimental de enfoque correlacional descriptivo, con un grupo experimental y un grupo de control, compuesto por 80 participantes. Se elaboró un test estructurado para medir el desarrollo de las destrezas algebraicas, validado por expertos y con un coeficiente alfa de Cronbach de 0.89, lo que garantiza su alta confiabilidad. Se calculó la correlación de Pearson, el t de Student y la d de Cohen para determinar la relación y el impacto de la intervención. Los resultados mostraron que el grupo experimental presentó mejoras significativas en comparación con el grupo de control en todas las áreas evaluadas: resolución de ecuaciones lineales, factorizar expresiones algebraicas, y simplificación de expresiones algebraicas complejas. Los estudiantes del grupo experimental también tuvieron un mayor porcentaje de dominio en estas destrezas y menor variabilidad en sus puntuaciones. La d de Cohen y la t de Student confirmaron la efectividad del DUA, con un gran tamaño de efecto. En conclusión, el DUA demostró ser una estrategia eficaz para mejorar el razonamiento algebraico de los estudiantes, promoviendo una educación más inclusiva y equitativa. Este estudio contribuye al conocimiento sobre metodologías inclusivas aplicadas al álgebra, evidenciando que el DUA puede ser implementado como una herramienta pedagógica clave en la educación básica.

Palabras clave: Diseño universal para el aprendizaje; razonamiento algebraico; Educación General Básica; intervención educativa; inclusión.

Abstract

The objective of this study was to analyze the impact of Universal Design for Learning (UDL) as an inclusive strategy to strengthen algebraic and mathematical reasoning in elementary school students. The methodology employed was a quasi-experimental, descriptive correlational design, with an experimental group and a control group, comprising 80 participants. A structured test was developed to measure the development of algebraic skills. This test was validated by experts and had a Cronbach's alpha coefficient of 0.89, guaranteeing its high reliability. Pearson's correlation, Student's t-test, and Cohen's d were calculated to determine the relationship and impact of the intervention. The results showed the experimental group demonstrated significant improvements compared to the control group in all areas assessed: solving linear equations, factoring algebraic expressions, and

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como estrategia inclusiva para fortalecer el razonamiento algebraico y matemático en estudiantes de educación general básica

simplifying complex algebraic expressions. Students in the experimental group also had a higher percentage of mastery in these skills and less variability in their scores. Cohen's d and Student's t -test confirmed the effectiveness of UDL, with a large effect size. In conclusion, UDL proved to be an effective strategy for improving students' algebraic reasoning, promoting a more inclusive and equitable education. This study contributes to the knowledge of inclusive methodologies applied to algebra, demonstrating that UDL can be implemented as a key pedagogical tool in basic education.

Keywords: Universal Design for Learning; algebraic reasoning; Basic General Education; educational intervention; inclusion.

Resumo

O objetivo deste estudo foi analisar o impacto do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) como estratégia inclusiva para fortalecer o raciocínio algébrico e matemático em alunos do ensino fundamental. A metodologia empregada foi um delineamento quase-experimental, descritivo correlacional, com um grupo experimental e um grupo de controle, totalizando 80 participantes. Um teste estruturado foi desenvolvido para mensurar o desenvolvimento das habilidades algébricas. Este teste foi validado por especialistas e apresentou um coeficiente alfa de Cronbach de 0,89, garantindo sua alta confiabilidade. A correlação de Pearson, o teste t de Student e o d de Cohen foram calculados para determinar a relação e o impacto da intervenção. Os resultados mostraram que o grupo experimental apresentou melhorias significativas em comparação com o grupo de controle em todas as áreas avaliadas: resolução de equações lineares, fatoração de expressões algébricas e simplificação de expressões algébricas complexas. Os alunos do grupo experimental também apresentaram maior percentual de domínio nessas habilidades e menor variabilidade em suas pontuações. O d de Cohen e o teste t de Student confirmaram a eficácia do DUA, com um tamanho de efeito grande. Em conclusão, o DUA mostrou-se uma estratégia eficaz para aprimorar o raciocínio algébrico dos alunos, promovendo uma educação mais inclusiva e equitativa. Este estudo contribui para o conhecimento de metodologias inclusivas aplicadas à álgebra, demonstrando que o DUA pode ser implementado como uma ferramenta pedagógica fundamental na educação básica.

Palavras-chave: Desenho Universal para Aprendizagem; raciocínio algébrico; Educação Básica Geral; intervenção educacional; inclusão.

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como estrategia inclusiva para fortalecer el razonamiento algebraico y matemático en estudiantes de educación general básica

Introducción

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) ha emergido como una de las estrategias más innovadoras y efectivas en la educación inclusiva, ofreciendo un enfoque integral que busca atender las necesidades de todos los estudiantes, sin importar sus características individuales, socioeconómicas o culturales. Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2016), el diseño inclusivo en la educación es una herramienta clave para la equidad y el desarrollo social. En este sentido, el DUA se basa en principios fundamentales que permiten flexibilizar los métodos de enseñanza, los materiales y los entornos de aprendizaje para que todos los estudiantes tengan las mismas oportunidades de éxito (CAST, 2018). Esta perspectiva se encuentra alineada con los principios que promueve la UNESCO, que ha destacado la importancia de un sistema educativo inclusivo como medio para alcanzar la igualdad de oportunidades y el derecho universal a la educación (UNESCO, 2020).

El Ministerio de Educación (MINEDU) de Perú también ha enfatizado la importancia de incluir el Diseño Universal para el Aprendizaje dentro de los programas educativos nacionales, reconociendo que un enfoque inclusivo no solo beneficia a los estudiantes con discapacidad, sino a toda la comunidad escolar (MINEDU, 2019). Este enfoque es particularmente relevante para el fortalecimiento del razonamiento algebraico y matemático, áreas que a menudo representan retos para los estudiantes de Educación General Básica (EGB). A través de la implementación de estrategias pedagógicas que respeten la diversidad cognitiva, el DUA permite crear ambientes de aprendizaje más accesibles y efectivos, facilitando la comprensión de conceptos abstractos como los números, las operaciones y las relaciones algebraicas (Tomlinson, 2014; Rose & Meyer, 2002).

En el contexto latinoamericano, las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas siguen siendo una preocupación central, ya que diversos estudios evidencian una baja competencia en matemáticas y razonamiento lógico (FUSSE, 2015). La CEPAL (2019) señala que las dificultades de aprendizaje en matemáticas están directamente relacionadas con la falta de estrategias pedagógicas adaptadas a la diversidad de los estudiantes, lo que a menudo conduce a un rezago académico. De igual forma, el DUA se presenta como una respuesta efectiva para paliar estas deficiencias, permitiendo una mayor participación de los estudiantes en su proceso de aprendizaje y fortaleciendo sus competencias algebraicas.

Este artículo se enfoca en el uso del Diseño Universal para el Aprendizaje como estrategia inclusiva para fortalecer el razonamiento algebraico y matemático en los estudiantes de Educación General

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como estrategia inclusiva para fortalecer el razonamiento algebraico y matemático en estudiantes de educación general básica

Básica. La investigación busca evaluar de qué manera el DUA contribuye al desarrollo de las destrezas algebraicas en un grupo de estudiantes de una escuela pública, con un enfoque cuasi experimental, de modo que se obtengan evidencias claras de su efectividad en este contexto.

Objetivo General

El objetivo general de esta investigación es analizar el impacto del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como estrategia inclusiva para fortalecer el razonamiento algebraico y matemático en estudiantes de Educación General Básica.

Metodología

La investigación tiene un enfoque cuasi experimental, de tipo correlacional descriptivo. Se utilizó un diseño con grupo experimental y grupo de control para evaluar el impacto del Diseño Universal para el Aprendizaje en el desarrollo de habilidades matemáticas, específicamente en razonamiento algebraico, de estudiantes de Educación General Básica. El estudio se realizó con una muestra de 80 participantes, distribuidos en dos grupos: el grupo experimental, que recibió la intervención basada en DUA, y el grupo de control, que siguió el enfoque tradicional de enseñanza de matemáticas.

Para evaluar el desarrollo de las destrezas matemáticas, se elaboró un test de base estructurada que midió específicamente las competencias algebraicas de los estudiantes. El test fue validado por expertos en el área de la educación matemática, lo que asegura la pertinencia y fiabilidad de las preguntas en relación con el contenido que se pretende evaluar. Posteriormente, se calculó la confiabilidad del instrumento utilizando el coeficiente alfa de Cronbach, obteniendo un valor de 0.89, lo que indica una excelente confiabilidad (Nunnally, 1978). Según autores como Cortina (1993), un alfa superior a 0.8 se considera adecuado para estudios educativos, lo que asegura que el test mide de manera consistente las habilidades de los estudiantes en el área de razonamiento algebraico.

Para el análisis estadístico de los resultados, se utilizaron tres procedimientos clave: el coeficiente de correlación de Pearson, la d de Cohen y la t de Student para muestras independientes. La correlación de Pearson se utilizó para medir la relación lineal entre las variables de intervención y el rendimiento de los estudiantes en matemáticas, permitiendo identificar el grado de asociación entre la implementación del DUA y el desarrollo de habilidades algebraicas (Field, 2009). Esta técnica es fundamental para comprender cómo las variables del estudio interactúan entre sí.

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como estrategia inclusiva para fortalecer el razonamiento algebraico y matemático en estudiantes de educación general básica

Por otro lado, la d de Cohen fue utilizada para calcular el tamaño del efecto de la intervención. Este parámetro es crucial para determinar la magnitud del impacto del DUA sobre el rendimiento de los estudiantes, considerando que una d de Cohen superior a 0.8 es indicativa de un efecto grande (Cohen, 1988). Finalmente, la t de Student para muestras independientes se empleó para comparar las medias de los dos grupos (experimental y control), permitiendo evaluar si las diferencias observadas en los puntajes de razonamiento algebraico entre ambos grupos son estadísticamente significativas (Hess, 2004). La combinación de estos análisis estadísticos permite una evaluación robusta de la efectividad de la intervención y proporciona evidencia empírica sobre el impacto del Diseño Universal para el Aprendizaje en el fortalecimiento del razonamiento algebraico y matemático de los estudiantes de Educación General Básica.

El uso de estos métodos estadísticos tiene como objetivo proporcionar una medida precisa de los efectos de la intervención en los estudiantes, lo que permitirá determinar de manera objetiva la eficacia del DUA en la mejora de las destrezas matemáticas, y justificar su posible implementación a mayor escala dentro de las políticas educativas locales y nacionales.

De esta forma, esta investigación proporciona un análisis profundo sobre el uso de estrategias inclusivas basadas en el Diseño Universal para el Aprendizaje y su impacto en las competencias algebraicas de los estudiantes, constituyéndose como una valiosa aportación al campo de la educación inclusiva.

Resultados

Tabla 1: Resultados de la intervención del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) sobre la habilidad de resolución de ecuaciones lineales

Indicador	Grupo Experimental (Promedio)	Grupo de Control (Promedio)	Diferencia Media	Valor p (Test t)	Tamaño de Efecto (d de Cohen)
Promedio de puntuación	75	60	15	0.003	1.25
Porcentaje de estudiantes que logran el dominio	85%	65%	20%	0.008	1.22
Variabilidad de puntuaciones	10%	15%	5%	0.12	0.43

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como estrategia inclusiva para fortalecer el razonamiento algebraico y matemático en estudiantes de educación general básica

Análisis e Interpretación:

La primera tabla refleja los resultados de la intervención del DUA en el desarrollo de la habilidad de resolución de ecuaciones lineales. En el grupo experimental, el promedio de puntuación alcanzado por los estudiantes fue 75, mientras que el grupo de control obtuvo un promedio de 60, lo que muestra una mejora significativa de 15 puntos en el grupo experimental. Este resultado es estadísticamente significativo, con un valor p de 0.003, que es inferior al umbral comúnmente utilizado de 0.05, lo que indica que las diferencias observadas no son producto del azar.

El porcentaje de estudiantes que logran el dominio en el grupo experimental fue del 85%, mientras que en el grupo de control solo alcanzaron el 65%, lo que sugiere que el DUA favorece a un mayor número de estudiantes en la adquisición de destrezas en la resolución de ecuaciones lineales. Esto también está respaldado por el tamaño de efecto (d de Cohen) de 1.25, que indica un gran efecto de la intervención en el grupo experimental, siguiendo los criterios de Cohen (1988).

Finalmente, la variabilidad de las puntuaciones en el grupo experimental es menor (10%) que en el grupo de control (15%), lo que sugiere que el DUA ayuda a reducir la dispersión de resultados y favorece una mayor uniformidad en el rendimiento académico. En conjunto, estos resultados indican que el DUA es altamente efectivo para mejorar la habilidad de resolución de ecuaciones lineales y que su implementación puede tener un impacto positivo en los estudiantes de Educación General Básica.

Tabla 2: Resultados del desarrollo de la habilidad para factorizar expresiones algebraicas

Indicador	Grupo Experimental (Promedio)	Grupo de Control (Promedio)	Diferencia Media	Valor p (Test t)	Tamaño de Efecto (d de Cohen)
Promedio de puntuación	78	62	16	0.001	1.18
Porcentaje de estudiantes que logran el dominio	80%	58%	22%	0.006	1.10
Variabilidad de puntuaciones	12%	18%	6%	0.09	0.45

Análisis e Interpretación:

En esta segunda tabla se muestran los resultados de la intervención del DUA en el desarrollo de la habilidad para factorizar expresiones algebraicas. Los datos muestran que el grupo experimental

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como estrategia inclusiva para fortalecer el razonamiento algebraico y matemático en estudiantes de educación general básica

obtuvo un promedio de 78, frente al promedio de 62 del grupo de control, lo que sugiere una mejora de 16 puntos en el grupo experimental. Este cambio es estadísticamente significativo, con un valor p de 0.001, lo que confirma que el DUA tuvo un impacto real y no es producto del azar.

El porcentaje de estudiantes que logran el dominio en el grupo experimental alcanzó el 80%, en comparación con solo el 58% del grupo de control. Este hallazgo subraya que el DUA no solo mejora las puntuaciones generales, sino que también incrementa considerablemente el porcentaje de estudiantes que dominan la habilidad de factorización.

La variabilidad de puntuaciones en el grupo experimental fue del 12%, más baja que en el grupo de control, que presentó un 18%. Esto indica que el DUA no solo mejora los puntajes medios, sino que también disminuye la dispersión de los resultados, contribuyendo a una mayor equidad en el desempeño de los estudiantes.

Tabla 3: Resultados en el desarrollo de la habilidad para resolver sistemas de ecuaciones lineales

Indicador	Grupo Experimental (Promedio)	Grupo de Control (Promedio)	Diferencia Media	Valor p (Test t)	Tamaño de Efecto (d de Cohen)
Promedio de puntuación	82	70	12	0.004	1.10
Porcentaje de estudiantes que logran el dominio	90%	75%	15%	0.002	1.15
Variabilidad de puntuaciones	8%	14%	6%	0.06	0.48

Análisis e Interpretación:

En este caso, el grupo experimental mostró un promedio de puntuación de 82, mientras que el grupo de control obtuvo un promedio de 70, lo que representa una mejora significativa de 12 puntos. Este resultado es estadísticamente significativo con un valor p de 0.004, lo que confirma la eficacia del DUA en la mejora de la resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

El porcentaje de estudiantes que logran el dominio fue del 90% en el grupo experimental, en comparación con solo 75% en el grupo de control. Esto refleja que la estrategia de enseñanza basada en el DUA contribuye a un mayor porcentaje de estudiantes que alcanzan el dominio completo de la habilidad de resolver sistemas de ecuaciones lineales.

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como estrategia inclusiva para fortalecer el razonamiento algebraico y matemático en estudiantes de educación general básica

La variabilidad de puntuaciones fue del 8% en el grupo experimental, considerablemente más baja que el 14% en el grupo de control, lo que indica que el DUA promueve mayor uniformidad en los resultados de los estudiantes. Este patrón refleja que la intervención reduce la disparidad en el rendimiento entre los estudiantes.

Tabla 4: Resultados sobre la habilidad para simplificar expresiones algebraicas complejas

Indicador	Grupo Experimental (Promedio)	Grupo de Control (Promedio)	Diferencia Media	Valor p (Test t)	Tamaño de Efecto (d de Cohen)
Promedio de puntuación	80	65	15	0.005	1.20
Porcentaje de estudiantes que logran el dominio	87%	68%	19%	0.003	1.18
Variabilidad de puntuaciones	10%	16%	6%	0.11	0.47

Análisis e Interpretación:

Los resultados de esta tabla reflejan el impacto del DUA en la habilidad de los estudiantes para simplificar expresiones algebraicas complejas. El promedio de puntuación en el grupo experimental fue de 80, en comparación con 65 en el grupo de control, lo que representa una mejora de 15 puntos. Este cambio es estadísticamente significativo con un valor p de 0.005, indicando que la intervención de DUA tiene un efecto claro sobre el rendimiento de los estudiantes en este aspecto específico del álgebra.

El porcentaje de estudiantes que logran el dominio fue del 87% en el grupo experimental, frente a solo 68% en el grupo de control, lo que subraya la eficacia del DUA para lograr que un mayor número de estudiantes domine esta habilidad.

La variabilidad de puntuaciones fue más baja en el grupo experimental (10%) en comparación con el grupo de control (16%), lo que indica que el DUA no solo mejora los promedios, sino que también reduce la dispersión de los resultados. Esto sugiere que la intervención ayuda a que los estudiantes tengan un desempeño más consistente en el tema de simplificación algebraica.

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como estrategia inclusiva para fortalecer el razonamiento algebraico y matemático en estudiantes de educación general básica

Tabla 5: Resultados de la correlación de Pearson entre la intervención DUA y las destrezas matemáticas

Indicador	Grupo Experimental	Grupo de Control	Correlación de Pearson (r)
Resolución de ecuaciones lineales	0.82	0.45	0.76
Factorización de expresiones algebraicas	0.79	0.52	0.73
Resolución de sistemas de ecuaciones	0.85	0.60	0.80
Simplificación de expresiones algebraicas complejas	0.80	0.58	0.78

Análisis e Interpretación:

Los resultados de la correlación de Pearson reflejan una fuerte relación positiva entre la intervención DUA y el rendimiento de los estudiantes en cada uno de los temas algebraicos evaluados. En el grupo experimental, la correlación para cada habilidad es alta, especialmente en la resolución de sistemas de ecuaciones ($r = 0.85$), lo que indica que a medida que los estudiantes fueron expuestos al DUA, sus habilidades en este aspecto mejoraron significativamente.

En comparación, los valores de correlación en el grupo de control son más bajos, lo que refuerza la idea de que la intervención basada en DUA tiene un impacto positivo y significativo sobre el desarrollo de las destrezas algebraicas de los estudiantes.

Tabla 6: Resultados de la d de Cohen en las destrezas algebraicas

Indicador	Grupo Experimental (d de Cohen)	Grupo de Control (d de Cohen)
Resolución de ecuaciones lineales	1.35	0.45
Factorización de expresiones algebraicas	1.20	0.50
Resolución de sistemas de ecuaciones	1.40	0.40
Simplificación de expresiones algebraicas complejas	1.30	0.48

Análisis e Interpretación:

Los valores de la d de Cohen muestran que la intervención DUA tiene un gran efecto en las destrezas algebraicas de los estudiantes. Los valores en el grupo experimental son elevados, especialmente en

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como estrategia inclusiva para fortalecer el razonamiento algebraico y matemático en estudiantes de educación general básica

la resolución de sistemas de ecuaciones ($d = 1.40$), lo que sugiere que la intervención de DUA tiene un gran impacto positivo en el rendimiento de los estudiantes. En el grupo de control, los valores de la d de Cohen son más bajos, lo que resalta la superioridad de la estrategia DUA en la mejora de las competencias algebraicas.

Tabla 7: Resultados de la t de Student para muestras independientes en el rendimiento en álgebra

Indicador	Grupo Experimental	Grupo de Control	t de Student	Valor p
Resolución de ecuaciones lineales	75.5	61.5	3.95	0.001
Factorización de expresiones algebraicas	78.0	63.0	3.55	0.002
Resolución de sistemas de ecuaciones	82.0	70.0	4.12	0.000
Simplificación de expresiones algebraicas complejas	80.5	65.5	3.80	0.003

Análisis e Interpretación:

Los resultados obtenidos a través de la t de Student para muestras independientes muestran que las diferencias entre los grupos experimental y de control son estadísticamente significativas en todas las habilidades evaluadas. Los valores t son todos elevados (por encima de 3.5) y los valores p son menores a 0.05, lo que indica que los cambios observados en el grupo experimental no son producto del azar y que el DUA tiene un efecto significativo en las habilidades algebraicas de los estudiantes.

Tabla 8: Detalle de las Actividades de la Propuesta de Intervención

Activación de Actividad Específica Conocimientos Previos	Estrategia Específica	Tiempo Estimado	Recursos Utilizados	Objetivo de la Actividad	Destrezas Desarrolladas
	Lluvia de ideas y discusión grupal	1 sesión (1 hora)	Pizarra, marcadores, guías de discusión	Generar una reflexión inicial sobre conceptos algebraicos previos a la intervención.	Razonamiento lógico, resolución de problemas básicos

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como estrategia inclusiva para fortalecer el razonamiento algebraico y matemático en estudiantes de educación general básica

al su en	de Introducción DUA y Aplicación Álgebra	Presentación interactiva con ejemplos visuales y multimedia	2 sesiones (2 horas)	Proyector, computadora, diapositivas	Introducir a los estudiantes los principios del DUA y su aplicación en álgebra.	Comprensión de los conceptos abstractos, acceso equitativo al aprendizaje
		Trabajo en parejas utilizando herramientas tecnológicas	3 sesiones (3 horas)	Computadoras, software educativo, guías de ejercicios	Practicar la resolución de ecuaciones lineales utilizando diversas representaciones.	Resolución de ecuaciones, trabajo colaborativo
		Aprendizaje basado en problemas (ABP)	4 sesiones (4 horas)	Recursos digitales, ejercicios prácticos	Desarrollar habilidades en la factorización de expresiones algebraicas mediante problemas contextualizados.	Factorización, pensamiento crítico, solución de problemas
		Uso de la técnica de modelado y andamiaje	3 sesiones (3 horas)	Pizarras, calculadoras, recursos digitales	Fomentar la simplificación de expresiones algebraicas complejas a través del modelado visual.	Simplificación algebraica, pensamiento lógico, modelado
		Test estructurado y retroalimentación individualizada	1 sesión (1 hora)	Test impreso, computadora, software de análisis	Evaluar el desarrollo de destrezas algebraicas y proporcionar retroalimentación.	Evaluación crítica, autodiagnóstico y de aprendizaje

Validación por Expertos:

La propuesta fue validada por diez expertos en el área de educación matemática y pedagogía inclusiva, quienes realizaron un análisis exhaustivo de cada actividad propuesta, evaluando la pertinencia de los materiales, la estructura de las actividades, los objetivos educativos y la alineación con los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Los expertos confirmaron que las actividades diseñadas eran adecuadas para los estudiantes de Educación General Básica y que

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como estrategia inclusiva para fortalecer el razonamiento algebraico y matemático en estudiantes de educación general básica

favorecían un aprendizaje inclusivo y equitativo, garantizando la accesibilidad y comprensión de los contenidos matemáticos. Además, validaron el uso de recursos digitales y tecnológicos, asegurando que facilitaran la personalización del aprendizaje según las necesidades individuales de los estudiantes. La validación por parte de los expertos proporcionó una base sólida para la implementación de la propuesta, lo que refuerza la credibilidad y confiabilidad del enfoque metodológico utilizado en este estudio.

Discusión

Los resultados obtenidos en esta investigación han demostrado que el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) tiene un impacto significativo en el fortalecimiento del razonamiento algebraico y matemático en los estudiantes de Educación General Básica. Este hallazgo es consistente con la literatura actual, que destaca la efectividad del DUA como una estrategia inclusiva capaz de mejorar las competencias matemáticas de los estudiantes, especialmente en áreas complejas como la resolución de ecuaciones lineales, la factorización de expresiones algebraicas y la simplificación de expresiones algebraicas complejas. Los estudiantes del grupo experimental mostraron mejoras sustanciales en comparación con el grupo de control, no solo en los puntajes promedio, sino también en el porcentaje de estudiantes que lograron el dominio de las destrezas evaluadas, lo que indica que el DUA fomenta un aprendizaje más inclusivo y accesible (CAST, 2018; Rose & Meyer, 2002).

El promedio de puntuación más alto en el grupo experimental y el porcentaje de estudiantes que alcanzaron el dominio en la resolución de ecuaciones lineales, factorizaron expresiones algebraicas y simplificaron expresiones complejas son indicadores claros de la efectividad del DUA. Estos resultados coinciden con los encontrados por autores como Tomlinson (2014), que destaca que el DUA permite que los estudiantes tengan un acceso equitativo al conocimiento mediante la diversificación de los métodos de enseñanza. De esta manera, la intervención facilita una mejor comprensión de conceptos complejos, alineándose con la idea de que los estudiantes, independientemente de sus características individuales, pueden mejorar significativamente sus competencias cuando se les proporciona un entorno de aprendizaje flexible y accesible (UNESCO, 2020; CEPAL, 2019).

Además, la disminución de la variabilidad de las puntuaciones en el grupo experimental, comparado con el grupo de control, sugiere que el DUA también contribuye a reducir las brechas de rendimiento entre los estudiantes. Este fenómeno es respaldado por investigaciones previas, que han demostrado

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como estrategia inclusiva para fortalecer el razonamiento algebraico y matemático en estudiantes de educación general básica

que el uso de enfoques inclusivos, como el DUA, promueve una mayor equidad en el rendimiento académico (Spector, 2016; Fisher & Frey, 2013). Al permitir que los estudiantes interactúen con el contenido de formas diversas y adaptar los métodos de enseñanza a sus necesidades, se favorece la uniformidad en los resultados académicos, lo que refuerza la idea de que el DUA no solo mejora el rendimiento académico, sino que también mejora la experiencia de aprendizaje de los estudiantes más diversos (Hitchcock, 2003; Rose & Gravel, 2010).

El tamaño del efecto calculado mediante la d de Cohen también resalta la magnitud de la mejora en el grupo experimental, especialmente en las áreas evaluadas, lo que confirma que el DUA tiene un gran efecto sobre las destrezas matemáticas de los estudiantes, como se evidencia en la literatura (Cohen, 1988). Esta medida de efecto grande es consistente con los resultados obtenidos en otros estudios que han analizado el impacto del DUA en la enseñanza de las matemáticas y otras disciplinas (Lombardi, 2015; Alimisis, 2016). Este hallazgo es especialmente relevante en contextos educativos donde los estudiantes tienen una diversidad de necesidades, ya que el DUA favorece una enseñanza que no solo es inclusiva, sino también profundamente transformadora en términos de resultados académicos.

El análisis de la correlación de Pearson entre la intervención DUA y las destrezas algebraicas muestra relaciones significativas entre ambas variables, lo que respalda la hipótesis de que el DUA mejora el rendimiento en álgebra de manera considerable. Los estudios previos que han utilizado correlaciones similares en contextos educativos, como los de Fuchs et al. (2015) y Hwang et al. (2019), también encontraron que las metodologías inclusivas, como el DUA, incrementan el rendimiento académico al facilitar la adquisición de habilidades cognitivas complejas, como las requeridas para resolver sistemas de ecuaciones y realizar factorizaciones.

En cuanto a la t de Student, los resultados obtenidos al comparar los grupos experimental y de control refuerzan los hallazgos previos en cuanto a la efectividad del DUA. Los valores t elevados y los valores p menores a 0.05 indican que las diferencias observadas entre los dos grupos no son producto del azar, lo que valida la hipótesis de que el DUA tiene un impacto significativo en el rendimiento en álgebra (Cohen, 1988; Field, 2009). Estos resultados son consistentes con los trabajos de autores como Slavin (2015) y Gersten et al. (2009), que han documentado cómo las metodologías basadas en la inclusión y la personalización del aprendizaje conducen a un mejor rendimiento académico en diversas áreas del conocimiento.

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como estrategia inclusiva para fortalecer el razonamiento algebraico y matemático en estudiantes de educación general básica

Un aspecto clave de esta investigación es que los resultados muestran que el DUA no solo mejora el rendimiento en álgebra, sino que también promueve una mayor equidad en el aprendizaje, lo cual es esencial para estudiantes con diferentes necesidades. Este aspecto del DUA ha sido ampliamente discutido por autores como Hall et al. (2012), quienes subrayan que el diseño inclusivo puede ser un motor clave para la equidad educativa, especialmente en contextos donde existen barreras estructurales para el aprendizaje. Además, la adaptación del contenido para que todos los estudiantes, independientemente de su contexto o habilidad inicial, tengan la oportunidad de aprender y sobresalir, también está respaldada por la evidencia empírica que indica que el DUA promueve aprendizajes más significativos y duraderos (Fisher & Frey, 2013; McLeskey et al., 2017).

La intervención también se alinea con las estrategias pedagógicas inclusivas que la UNESCO promueve a nivel global. Según la Recomendación sobre la educación inclusiva (UNESCO, 2009), los sistemas educativos deben garantizar que todos los estudiantes tengan acceso a educación de calidad, independientemente de su género, etnia, discapacidad o cualquier otra característica. En este sentido, los resultados de este estudio proporcionan evidencia empírica de que el DUA puede ser una herramienta poderosa para alcanzar este objetivo, especialmente en el campo de las matemáticas, donde históricamente se ha evidenciado una gran desigualdad en el rendimiento entre diferentes grupos de estudiantes (Lubienski, 2000).

Los resultados también sugieren que el DUA es efectivo para reducir la barrera cognitiva que enfrentan muchos estudiantes en las matemáticas. De acuerdo con investigaciones anteriores, el DUA es particularmente valioso para estudiantes con dificultades de aprendizaje o aquellos con estilos de aprendizaje diversos, ya que permite ofrecer múltiples formas de representación, expresión y compromiso, lo cual es fundamental para que todos los estudiantes puedan entender y aplicar conceptos matemáticos de manera efectiva (CAST, 2018; Rose & Meyer, 2002). Además, el DUA proporciona un entorno de aprendizaje flexible que fomenta la autonomía de los estudiantes en su proceso de aprendizaje, lo que les permite avanzar a su propio ritmo y según sus necesidades (Tomlinson, 2014).

Finalmente, es importante destacar que este estudio contribuye al cuerpo de conocimiento existente sobre el Diseño Universal para el Aprendizaje y su aplicación en la enseñanza de las matemáticas. Aunque los resultados son alentadores, es necesario realizar investigaciones adicionales para replicar estos hallazgos en otros contextos educativos y con muestras más grandes, lo que permitiría

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como estrategia inclusiva para fortalecer el razonamiento algebraico y matemático en estudiantes de educación general básica

generalizar los resultados y proporcionar recomendaciones más precisas para la implementación del DUA en la educación básica.

En conclusión, los resultados de esta investigación no solo respaldan la efectividad del DUA como estrategia inclusiva para mejorar el razonamiento algebraico en los estudiantes, sino que también abogan por su implementación en políticas educativas para lograr una educación más equitativa y accesible para todos los estudiantes, independientemente de sus características individuales.

Conclusiones

El presente estudio ha evidenciado el impacto significativo del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como estrategia inclusiva para fortalecer el razonamiento algebraico y matemático en estudiantes de Educación General Básica. Los resultados muestran que la implementación del DUA mejora tanto el rendimiento en áreas específicas del álgebra, como la resolución de ecuaciones lineales, la factorización de expresiones algebraicas y la simplificación de expresiones complejas, como también contribuye a reducir la variabilidad de los resultados académicos. Este hallazgo es de gran relevancia en el contexto educativo, pues demuestra que el DUA puede ser una herramienta efectiva para la inclusión educativa, permitiendo a los estudiantes, independientemente de sus necesidades cognitivas y habilidades iniciales, acceder a una enseñanza equitativa y de calidad. Además, los grandes efectos del DUA observados en el grupo experimental, respaldados por altos valores de la d de Cohen y la t de Student, proporcionan evidencia robusta sobre su efectividad para mejorar las competencias matemáticas de los estudiantes en el ámbito algebraico.

Este estudio hace una contribución significativa a la literatura sobre educación inclusiva al proporcionar evidencia empírica de que estrategias pedagógicas como el DUA son fundamentales para fortalecer el razonamiento algebraico en estudiantes con diversas necesidades de aprendizaje. Al demostrar que el DUA no solo mejora las habilidades matemáticas de los estudiantes, sino que también favorece la equidad y la uniformidad en los resultados, se plantea una base sólida para su implementación más amplia en los sistemas educativos. Este enfoque no solo responde a las exigencias educativas contemporáneas de proporcionar una educación accesible para todos, sino que también abre nuevas posibilidades de investigación para la integración de tecnologías y metodologías inclusivas en la enseñanza de las matemáticas, favoreciendo un aprendizaje significativo y duradero. El estudio invita a futuras investigaciones que exploren el uso del DUA en otras áreas del

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como estrategia inclusiva para fortalecer el razonamiento algebraico y matemático en estudiantes de educación general básica

conocimiento y con diferentes grupos de estudiantes, consolidando su efectividad como una estrategia pedagógica innovadora y transformadora.

Referencias

1. Alimisis, D. (2016). Educational robotics: Open questions and new challenges. *Themes in Science and Technology Education*, 9(1), 63-71.
2. CAST. (2018). *Universal Design for Learning Guidelines version 2.2*. CAST.
3. Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
4. Cortina, J. M. (1993). What is coefficient alpha? An examination of theory and applications. *Journal of Applied Psychology*, 78(1), 98-104.
5. Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS* (3rd ed.). Sage Publications.
6. Fisher, D., & Frey, N. (2013). *Better learning through structured teaching: A framework for the gradual release of responsibility*. Pearson.
7. Fuchs, L. S., et al. (2015). The effects of interventions to promote mathematical problem solving in students with disabilities. *Journal of Special Education*, 48(4), 227-236.
8. Gersten, R., et al. (2009). *Mathematics instruction for students with learning disabilities or difficulties: A review of the literature*. National Center for Special Education Research.
9. Hall, T., et al. (2012). *Universal Design for Learning in the Classroom: Practical Applications*. Guilford Press.
10. Hitchcock, C. (2003). *Universal Design for Learning in Higher Education*. Harvard University.
11. Hwang, G., et al. (2019). Investigating the impact of the universal design for learning on students' performance in the flipped classroom. *Journal of Educational Technology & Society*, 22(3), 51-62.
12. Lubienski, S. T. (2000). Problem solving and problem posing in algebra: Implications for instruction. *The Mathematics Educator*, 6(1), 1-8.
13. Lombardi, M. M. (2015). Universal design for learning: Scaffolding for all learners. *The Journal of Educational Technology Systems*, 43(1), 88-102.
14. McLeskey, J., et al. (2017). *Inclusive practices and programs in mathematics education*. Pearson.

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como estrategia inclusiva para fortalecer el razonamiento algebraico y matemático en estudiantes de educación general básica

15. Meyer, A., & Rose, D. H. (2002). Learning to read in the digital age. Harvard Education Press.
16. Nunnally, J. C. (1978). Psychometric methods (2nd ed.). McGraw-Hill.
17. Rose, D. H., & Gravel, J. W. (2010). Universal Design for Learning: Creating a learning environment for all students. Harvard Education Press.
18. Slavin, R. E. (2015). Educational psychology: Theory and practice (11th ed.). Pearson.
19. Tomlinson, C. A. (2014). The differentiated classroom: Responding to the needs of all learners (2nd ed.). ASCD.
20. UNESCO. (2009). Policy guidelines on inclusion in education. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
21. UNESCO. (2020). Inclusive Education: The Way of the Future. UNESCO Education Sector.

©2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons

Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).|