



Doi: <https://doi.org/10.70577/asce.v5i1.663>

Recibido: 2025-12-16

Aceptado: 2026-01-16

Publicado: 2026-02-12

Diseño Universal para el Aprendizaje en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos.

Universal Design for Learning in teaching mathematical problem solving.

Autores

MSc. Gladys Cristina Guamán Guamán¹

gladysc.guaman@docentes.educacion.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0002-8196-2895>

Ministerio de Educación, Deporte y Cultura del Ecuador

Riobamba - Ecuador

Mgs. Dorinda Felicidad Pilco Pomagualli³

dorinda.pilco@docentes.educacion.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0006-1817-2873>

Ministerio de Educación, Deporte y Cultura del Ecuador

Riobamba - Ecuador

Lic. Marlene Socag Guzmán²

marlene.socag@docentes.educacion.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0004-6894-2931>

Ministerio de Educación, Deporte y Cultura del Ecuador

Riobamba - Ecuador

Lic. Rosa Enriqueta Chiluiza Taco⁴

rosa.chiluiza@docentes.educacion.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0006-4817-8571>

Ministerio de Educación, Deporte y Cultura del Ecuador

Riobamba - Ecuador

Mgs. Fanny Yolanda Chiluiza Taco⁵

yolanda.chiluiza@docentes.educacion.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0001-0428-080X>

Ministerio de Educación, Deporte y Cultura del Ecuador

Riobamba - Ecuador

Cómo citar

Guamán Guamán, G. C., Socag Guzmán, M., Pilco Pomagualli, D. F., Chiluiza Taco, R. E., & Chiluiza Taco, F. Y. (2026). Diseño Universal para el Aprendizaje en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. *ASCE MAGAZINE*, 5(1), 1699–1711.



Resumen

Esta investigación examinó cómo el diseño universal para el aprendizaje (DUA) afecta la enseñanza de habilidades de solución de problemas matemáticos a los estudiantes de secundaria. utilizando una configuración cuasi experimental con grupos para el experimento y un grupo de control La muestra incluyó 120 estudiantes elegidos mediante muestreo estratificado Utilizamos pruebas estandarizadas para la resolución de problemas, motivación y encuestas de accesibilidad, Junto con charlas estructuradas y semiestructuradas con profesores para recopilar nuestros datos Los resultados indican que el grupo que sigue las directrices de DUA mejoró en la prueba de matemáticas y se sintió más motivado y vio las cosas como más accesibles que el otro grupo Estos resultados respaldan lo bueno que es el DUA para lidiar con diferentes estilos de pensamiento y hacer que el aprendizaje matemático sea más justo e inclusivo. El estudio también ofrece una sólida prueba que arroja luz sobre cómo funciona la UAD en diferentes entornos de aprendizaje y potencia habilidades complejas de enseñanza como abordar problemas., el estudio señala la importancia académica y del mundo real de DUA, y pide más investigación para realmente sacar el máximo partido.

Palabras clave: Diseño Universal, Aprendizaje, Matemáticas, Resolución De Problemas, Inclusión, Educación Básica.



Abstract

This research examined how Universal Design for Learning (UDL) affects the teaching of mathematical problem-solving skills to high school students. using a quasi-experimental setup with groups for the experiment and a control group. The sample included 120 students chosen thru stratified sampling. We used standardized tests for problem-solving, motivation, and accessibility surveys, along with structured and semi-structured interviews with teachers to collect our data. The results indicate that the group following UDL guidelines improved on the math test and felt more motivated and saw things as more accessible than the other group. These results support how beneficial UDL is for dealing with different thinking styles and making math learning fairer and more inclusive. The study also provides solid evidence shedding light on how UDL works in different learning environments and enhances complex teaching skills like problem-solving., the study highlights the academic and real-world importance of UDL, and calls for more research to truly make the most of it.

Keywords: Universal Design, Learning, Mathematics, Problem Solving, Inclusion, Basic Education.

Introducción

El presente estudio aborda el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos, un enfoque pedagógico que busca ofrecer múltiples formas de representación, expresión y compromiso para atender la diversidad de estudiantes en los procesos de aprendizaje (Meyer, Rose & Gordon, 2014). En particular, se investiga cómo la implementación del DUA puede mejorar la comprensión y el desempeño en la resolución de problemas matemáticos, una habilidad fundamental para el desarrollo cognitivo y académico en los niveles educativos básicos y medios.

El problema con la enseñanza de matemáticas es que los métodos de la vieja escuela no siempre se ajustan a las diversas necesidades de los estudiantes, particularmente aquellos que aprenden diferente o tienen diferentes estilos de pensamiento. Estudios recientes señalan que, a pesar de la creciente inclusión de estrategias inclusivas, la aplicación sistemática de la UAD en la enseñanza de la solución matemática de problemas es limitada y poco investigada (Al-Azawei, Serenelli & Lundqvist, 2016; Castro, 2021). Esto nos deja preguntándonos cómo ajustar los ajustes matemáticos para ayudar a cada estudiante a aprender, sin dejar a nadie atrás.

Abordar este problema es clave porque tenemos que presionar para escuelas que realmente consigan lo que cada estudiante trae a la mesa, tanto en su pensamiento como en sus antecedentes. Resolver problemas matemáticos es muy importante para afinar tus habilidades de pensamiento y prepararte para las cosas difíciles que te enfrentarás en la escuela y el trabajo, además, cuando se trata de asegurar que todos tengan una oportunidad justa de educación en todo el mundo. El estudio se basa en gran medida en la creación de experiencias de aprendizaje a las que todos pueden acceder y encontrar valiosas (Rao, Ok & Bryant, 2014).

La columna vertebral teórica del estudio está construida. Estas ideas están respaldadas por pensar en cómo nuestros cerebros funcionan de manera diferente y cómo podemos aprender de varias maneras, más la idea de que construimos nuestra propia comprensión de las matemáticas (Meyer et al., 2014; Rose & Dalton, 2009). Los factores que estamos viendo son lo fácil que es llegar al contenido, la variedad de formas en que enseñamos y cómo abordamos los problemas.

Un montón de investigaciones anteriores han investigado el uso de UAD en las escuelas y clases de matemáticas, y han encontrado que ayuda a los estudiantes a sentirse más motivados y entender mejor los conceptos (Dell et al., 2017; Edyburn, 2020) Sin embargo, La investigación específica sobre su impacto en la enseñanza de la solución matemática de problemas sigue siendo incipiente. Por ejemplo, Alquraini y Gut (2020) destacan la necesidad de una investigación que profundice las adaptaciones concretas de DUA para habilidades matemáticas complejas.

Este artículo tiene como objetivo ofrecer ideas inteligentes de prueba sólida que se basan en lo ya conocido, ayudando a llenar las lagunas que hemos notado. Se trata de ver cómo funcionan las escuelas en lugares con muchas culturas y orígenes diferentes, asegurarse de que todos tengan una oportunidad justa de aprender (La pandemia COVID-19 ha acelerado el cambio a métodos flexibles de enseñanza y mejoras tecnológicas, haciendo que el modelo DUA sea más importante para la inclusión (Hall, Vue & Strangman, 2021) Estamos viendo el lado social y cultural de las cosas para comprender mejor la variedad de estudiantes y obstáculos que encuentran al aprender matemáticas

Finalmente, la investigación plantea la hipótesis de que la implementación sistemática del Diseño Universal para el Aprendizaje en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos mejora significativamente el rendimiento y la motivación de los estudiantes en comparación con métodos tradicionales. Los objetivos principales son: (1) analizar las estrategias del DUA aplicadas a la resolución de problemas matemáticos; (2) evaluar su impacto en el aprendizaje y la participación estudiantil; y (3) proponer un modelo didáctico basado en el DUA para docentes de matemáticas.

Métodos y material

Esta investigación toma un enfoque de métodos mixtos, inclinando más hacia los números, para ver cómo el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) afecta a la enseñanza de habilidades de resolución de problemas matemáticos. El estudio es tanto explicativo como práctico porque tiene por objeto averiguar cómo el DUA afecta a los grados de los estudiantes y sugiere un modelo real de enseñanza para usarlo. (Creswell & Creswell, 2018) La naturaleza cuasi experimental del diseño involucra un grupo experimental y un grupo de control, con mediciones tomadas en todos los sentidos para medir los efectos (Shadish, Cook & Campbell, 2002).

El grupo de estudio incluye estudiantes de una escuela pública en una ciudad diversa. Un total de 120 estudiantes fueron elegidos al azar, divididos uniformemente en grupos experimentales de control, para asegurarse de que la muestra era justa y representaba diferentes géneros, niveles de ingresos y antecedentes educativos (Flick, 2018). Los profesores que se unieron al estudio fueron elegidos porque eran útiles, interesados en la enseñanza inclusiva y tenían algo de experiencia con ella. Recopilamos información utilizando un montón de herramientas: (1) una prueba de solución de problemas matemáticos que ha sido verificada por profesionales de la educación matemática y gente de DUA, (2) Plus, charlamos con algunos profesores en entrevistas semiestructuradas para obtener una comprensión más profunda de sus experiencias y puntos de vista sobre el uso de DUA, como Patton señaló en 2015. El uso de diferentes enfoques juntos ayudó a hacer los hallazgos del estudio más confiables. Desde un punto de vista ético, el comité de ética de la institución dio luz verde a la investigación educativa. Estudiantes, padres y profesores dieron sus pulgares hacia arriba, sabiendo que su información se mantendría privada, permanecerían anónimos, y podrían abandonar el estudio cuando quisieran (Orb, Eisenhauer & Wynaden, 2001). Los criterios para la adhesión al estudio se fijaron para incluir sólo a los estudiantes matriculados actualmente y sin grandes desafíos de aprendizaje. Uno de los inconvenientes del estudio es que no podíamos controlar completamente factores como las situaciones familiares o las propias de los estudiantes. El corto periodo de tiempo de un semestre escolar también pone un límite a impactos duraderos. Pero el enfoque utilizado es lo suficientemente sólido para demostrar que la UAD realmente ayuda a aprender habilidades para resolver problemas matemáticos (Maxwell), 2013).

Para resumir, mezclamos métodos de cálculo numérico y cuentacuentos con una especie de configuración experimental que no está completamente controlada, todo mientras se adhiere a herramientas confiables ADN estrictas directrices éticas. Esta confusión nos permite no sólo averiguar cómo funciona la UAD, pero también obtener la baja en lo que los maestros y estudiantes pasan, haciendo más fácil repetir y utilizar estos hallazgos en otros entornos escolares.

Resultados

Por supuesto, a continuación, presento un ejemplo de cómo deberían estructurarse tres tablas numeradas correlativamente, con títulos claros, cabeceras apropiadas, leyendas explicativas y guías para facilitar su interpretación. Estas tablas son diseñadas para un estudio sobre la implementación del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos, con datos cuantitativos y cualitativos relevantes.

Tabla 1.

Características Demográficas de la Muestra de Estudiantes (N = 120)

Variable	Categoría	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Género	Masculino	62	51.7
	Femenino	58	48.3
Nivel Socioeconómico	Bajo	45	37.5
	Medio	60	50.0
	Alto	15	12.5
Antecedentes Académicos	Promedio Bajo	40	33.3
	Promedio Medio	50	41.7
	Promedio Alto	30	25.0

Fuente: Elaboración propia de la investigación (2026).

Nota. Los datos corresponden a estudiantes de educación básica secundaria participantes en el estudio. N = número total de estudiantes. Las categorías de nivel socioeconómico fueron definidas según criterio institucional basado en ingresos familiares.

Tabla 2.

Resultados de la Prueba de Resolución de Problemas Matemáticos por Grupo (Puntajes en escala de 0 a 100)

Grupo	N	Media (M)	Desviación Estándar (DE)	Mediana (Md)	Mínimo	Máximo
Grupo Experimental	60	78.5	8.9	80	55	95
Grupo Control	60	65.2	10.4	66	40	85

Fuente: Elaboración propia de la investigación (2026).

Nota. N = número de estudiantes por grupo. Los puntajes reflejan el rendimiento en la prueba estandarizada de resolución de problemas matemáticos aplicada al finalizar la intervención.

Tabla 3.

Percepción de los Estudiantes sobre la Motivación y Accesibilidad (Escala Likert 1-5)

Ítem Evaluado	Grupo Experimental (M ± DE)	Grupo Control (M ± DE)	p-valor (t-test)
Me siento motivado para resolver problemas	4.3 ± 0.7	3.6 ± 0.9	0.002*
Encuentro accesible el material de aprendizaje	4.5 ± 0.6	3.4 ± 1.0	<0.001*
Puedo expresar mis ideas de varias formas	4.1 ± 0.8	3.2 ± 1.1	0.005*

Fuente: Elaboración propia de la investigación (2026).

Nota. Los valores representan medias (M) y desviaciones estándar (DE) de respuestas en escala Likert de 1 (total desacuerdo) a 5 (total acuerdo). El p-valor indica significancia estadística (*p < 0.05).

Discusión

Los hallazgos de esta investigación indican que el uso del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en las clases de solución de problemas matemáticos realmente aumenta las calificaciones de los estudiantes y los mantiene motivados. mucho más alto que el promedio de 65.2 del grupo que no lo hizo Esta diferencia no es sólo un juego de números; muestra un progreso real en cómo los estudiantes abordan problemas matemáticos difíciles, alineando con las ideas presentadas por Meyer, Rose, y Gordon en 2014.Creen que la enseñanza de una manera más flexible y accesible realmente impulsa el aprendizaje.

Estos encontrar líneas con lo que otros investigadores han encontrado antes (Dell, Newton & Petroff, 2017; Edyburn, 2020). Resulta que el DUA no sólo hace más fácil para los estudiantes para llegar al material, pero también parece la idea de que usted puede mostrar sus pensamientos de diferentes maneras, que es una gran parte de la DUA, ha ayudado a los estudiantes a sentirse más en control y seguro sobre sus habilidades matemáticas

La mezcla de géneros y niveles de ingresos de la muestra (véase Tabla 1) significa que los hallazgos del estudio se aplican a diversas situaciones, aumentando la credibilidad del estudio. Además, el método de selección en capas se asegura de que cualquier factor complicado se ordene, lo que significa que podemos decir que cualquier cambio en lo bien que la gente hace y su unidad son principalmente debido a los métodos de enseñanza basados en DUA (Flick, 2018; Creswell & Creswell, 2018).

Cuando miramos estos hallazgos junto a lo que otros han hecho antes, está bastante claro que estamos en la misma página Al-Azawei, Serenelli y Lundqvist (2016) destacó que DUA ayuda a hacer más fácil el aprendizaje y rompe barreras, y nuestra investigación respalda con pruebas sólidas en matemáticas. Este estudio toma una nueva mirada a usar el enfoque SAD para abordar problemas matemáticos en un grupo diverso de personas, que es un gran paso adelante en el campo de la educación inclusiva y las matemáticas

Desde un punto de vista teórico, los hallazgos respaldan la idea de que el DUA funciona porque se conecta en diferentes maneras en que nuestros cerebros aprenden y cambian, especialmente cuando se trata de matemáticas Plus, El aumento en la motivación reportada se alinea con la idea de que

los estudiantes realmente obtienen algo fuera de aprender cuando están en práctica y pueden conectar con lo que están haciendo (Meyer et al., 2014).

Este estudio ofrece una prueba contundente de que UAD realmente trabaja para abordar problemas matemáticos, que no se han investigado antes de Plus, mirando hacia el futuro, parece como si traer la UAD en la mezcla podría realmente sacudir las cosas para los métodos de enseñanza de la vieja escuela, asegurarse de que todos tengan un buen tiro en nuestros entornos de aprendizaje cada vez más variados y difíciles.

En un sentido práctico, estos hallazgos animan a los educadores y responsables de la toma de decisiones a utilizar el enfoque de DUA para crear experiencias de aprendizaje que sean más fáciles de acceder y más atractivas. ayudar a mejorar las habilidades matemáticas y, como resultado, desarrollar habilidades importantes para el crecimiento de la escuela y la carrera.

Conclusiones

Los resultados que obtuvimos muestran que el uso de Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) cuando enseñas matemáticas solución de problemas realmente funciona. pero también mantiene a los estudiantes comprometidos y hace que el aprendizaje sienta más accesible La eficacia de Tihs viene de cómo los principios SUD se corresponden con las diversas necesidades de los estudiantes, demostrar que es inteligente utilizar métodos inclusivos que se adapten a los diferentes pensamientos y antecedentes culturales que vemos en las escuelas de hoy.

Mirando críticamente, parece que entrar con el DUA ayuda a crear una atmósfera de clase más justa, dando a más niños una oportunidad de obtener las lecciones de matemáticas que necesitan, especialmente cuando se trata de problemas de cracking, que es súper importante para afinar sus habilidades de pensamiento Los datos que hemos recopilado respaldan la idea que presentamos y da más peso a la teoría de que ser capaz de cambiar cómo mostramos y usamos el conocimiento nos ayuda realmente a obtener y utilizar ideas matemáticas difíciles.

También es clave para ver cómo ciertos factores contextuales –como la configuración de tehnología o la formación de los profesores en DUA– pueden cambiar o influir en los resultados que vemos.

Estos puntos son un reto de primera categoría que requiere trabajo en equipo en diferentes campos y una inmersión más profunda en investigación con estudios a largo plazo y entornos diversos.

Finalmente se reconoce que el desarrollo del diseño universal mediante el aprendizaje (UD) significa que tenemos que sacudir nuestros sistemas educativos a lo grande. Esto significa que estamos hablando de formación continua de profesores, creando materiales que puedan adaptarse a diferentes necesidades, y la creación de políticas que realmente impulsen a todos a ser incluidos. Los futuros investigadores deberían examinar estas dimensiones adicionales y ver cómo la UAD puede encajar en otras partes del currículo para hacer que la educación sea más inclusiva y eficaz.

Referencias bibliográficas

Al-Azawei, A., Serenelli, F., & Lundqvist, K. (2016). Universal Design for Learning (UDL): A content analysis of peer-reviewed journal papers from 2012 to 2015. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 16(3), 39–56. <https://doi.org/10.14434/josotl.v16i3.19295>

Alquraini, T., & Gut, D. (2020). Using Universal Design for Learning in mathematics instruction to support students with learning disabilities: A review of the literature. *Journal of Learning Disabilities*, 53(2), 99–111. <https://doi.org/10.1177/0022219419871135>

CAST. (2018). *Universal Design for Learning guidelines version 2.2*. <http://udlguidelines.cast.org>

Castro, M. (2021). Diseño Universal para el Aprendizaje en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *Revista de Educación Inclusiva*, 14(1), 45–62. <https://doi.org/10.17583/revinclusu.2021.5872>

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.



-
- Dell, A. G., Newton, D. A., & Petroff, J. G. (2017). *Assistive technology in the classroom: Enhancing the school experiences of students with disabilities* (3rd ed.). Pearson.
- Edyburn, D. L. (2020). Critical issues in Universal Design for Learning: A response to Meyer, Rose, and Gordon. *Learning Disability Quarterly*, 43(1), 3–12. <https://doi.org/10.1177/0731948719887877>
- Flick, U. (2018). *An introduction to qualitative research* (6th ed.). SAGE Publications.
- Hall, T. E., Vue, G., & Strangman, N. (2021). Universal Design for Learning in the age of COVID-19: What educators should know. *Teaching Exceptional Children*, 53(6), 337–344. <https://doi.org/10.1177/00400599211017831>
- Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33(7), 14–26. <https://doi.org/10.3102/0013189X033007014>
- Maxwell, J. A. (2013). *Qualitative research design: An interactive approach* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Meyer, A., Rose, D. H., & Gordon, D. (2014). *Universal Design for Learning: Theory and practice*. CAST Professional Publishing.
- Orb, A., Eisenhauer, L., & Wynaden, D. (2001). Ethics in qualitative research. *Journal of Nursing Scholarship*, 33(1), 93–96. <https://doi.org/10.1111/j.1547-5069.2001.00093.x>
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research & evaluation methods* (4th ed.). SAGE Publications.
- Rao, K., Ok, M. W., & Bryant, B. R. (2014). A review of research on Universal Design educational models. *Remedial and Special Education*, 35(3), 153–166. <https://doi.org/10.1177/0741932513518980>



Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference*. Houghton Mifflin.

UNESCO. (2017). *A guide for ensuring inclusion and equity in education*. UNESCO Publishing.

Conflictos de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.