

## GUÍA DIDÁCTICA BASADA EN EL DISEÑO UNIVERSAL PARA EL APRENDIZAJE (DUA) PARA EL DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO LÓGICO-MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO TÉCNICO

**Didactic Guide Based on Universal Design for Learning (UDL) for the Development of Logical–Mathematical Reasoning in Technical High School Students**

**Guia didático baseado no Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático em alunos do Ensino Técnico**

Lic. Mariuxi Liliana Rivera Proaño<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0009-0001-3721-1835>

Lic. Milton Aurelio Villena Quezada<sup>2</sup>, <https://orcid.org/0009-0004-5568-5999>

MSc. Raúl Alejandro Montes de Oca Celeiro<sup>3</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-8733-9610>

<sup>1,3</sup>Universidad Bolivariana del Ecuador

<sup>2</sup> Unidad Educativa Fiscal José Martí

\*Autor para correspondencia email: [mlriverap@ube.edu.ec](mailto:mlriverap@ube.edu.ec)

Para citar este artículo: Astuillo Gómez, J., Ramírez Becerra, C. y Cortez Clavijo, P. (2026). Educación emocional en profesiones de alto riesgo: el caso de las mujeres bomberas desde un enfoque de género. *Maestro y Sociedad*, 23(1), 485-497. <https://maestroysociedad.uo.edu.cu>

### RESUMEN

Introducción: El presente artículo reporta los resultados de una investigación orientada al diseño de una guía didáctica fundamentada en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) con el propósito de favorecer el desarrollo del razonamiento lógico-matemático en estudiantes de primero de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Fiscal Juan Modesto Carbo Noboa, ubicada en el sector Guasmo Sur de Guayaquil. La problemática identificada se relaciona con bajos niveles de comprensión numérica, dificultades en el manejo de expresiones algebraicas y escasa aplicación de propiedades operacionales, evidenciadas en un diagnóstico inicial que incluyó prueba escrita, cuestionario y observación estructurada. Se aplicó un enfoque mixto, un alcance descriptivo y un diseño secuencial, con técnicas e instrumentos validados por especialistas. Los resultados demostraron un alto porcentaje de estudiantes en niveles de desempeño bajo, así como barreras pedagógicas asociadas al uso limitado de recursos multirrepresentacionales y estrategias diferenciadas. A partir de este análisis se elaboró una propuesta didáctica basada en los principios del DUA y posteriormente validada por especialistas, obteniendo valoraciones superiores al 90 % en coherencia, pertinencia, aplicabilidad y adecuación contextual. Los hallazgos permiten concluir que una guía didáctica estructurada bajo el enfoque del DUA constituye una alternativa viable para atender la diversidad del aula y mejorar el razonamiento lógico-matemático en entornos vulnerables como el Guasmo Sur.

**Palabras clave:** Diseño Universal para el Aprendizaje, razonamiento lógico-matemático, Bachillerato Técnico, educación inclusiva, estrategias didácticas.

### ABSTRACT

Introduction: This article presents the results of a research study aimed at designing a didactic guide based on Universal Design for Learning (UDL) to enhance logical–mathematical reasoning in first-year Technical Baccalaureate students at Juan Modesto Carbo Noboa Public High School, located in the Guasmo Sur sector of Guayaquil. The identified problem reflects low levels of numerical understanding, difficulties in handling algebraic expressions, and limited mastery of operational properties, evidenced through an initial diagnostic assessment that included a written test, student questionnaire, and structured classroom observation. A mixed-methods approach, descriptive scope, and sequential

design were applied, supported by validated instruments and expert review. Findings revealed a high percentage of students performing at low levels, as well as pedagogical barriers associated with limited use of multirepresentational resources and differentiated strategies. Based on this analysis, a didactic proposal grounded in UDL principles was developed and later validated by specialists, achieving scores above 90% in coherence, relevance, applicability, and contextual adequacy. The results indicate that a didactic guide structured under UDL principles is a viable alternative to address classroom diversity and improve logical–mathematical reasoning in vulnerable educational environments such as Guasmo Sur.

**Keywords:** Universal Design for Learning, logical–mathematical reasoning, Technical Baccalaureate, inclusive education, didactic strategies.

## RESUMO

**Introdução:** Este artigo apresenta os resultados de um projeto de pesquisa que teve como objetivo elaborar um guia didático baseado no Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) para promover o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático em alunos do primeiro ano do curso de Bacharelado Técnico da Escola Pública Juan Modesto Carbo Noboa, localizada no setor Guasmo Sur de Guayaquil. O problema identificado relaciona-se aos baixos níveis de compreensão numérica, dificuldades no manuseio de expressões algébricas e aplicação limitada de propriedades operacionais, conforme evidenciado em uma avaliação diagnóstica inicial que incluiu uma prova escrita, um questionário e observação estruturada. Adotou-se uma abordagem de métodos mistos, com escopo descritivo e delineamento sequencial, utilizando técnicas e instrumentos validados por especialistas. Os resultados demonstraram um alto percentual de alunos com baixo desempenho, bem como barreiras pedagógicas associadas ao uso limitado de recursos multirrepresentacionais e estratégias diferenciadas. Com base nessa análise, foi desenvolvida uma proposta didática utilizando os princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) e posteriormente validada por especialistas, obtendo pontuações acima de 90% em coerência, relevância, aplicabilidade e adequação ao contexto. Os resultados sugerem que um guia didático estruturado segundo a abordagem do DUA é uma alternativa viável para abordar a diversidade em sala de aula e aprimorar o raciocínio lógico-matemático em ambientes vulneráveis como Guasmo Sul.

**Palavras-chave:** Desenho Universal para a Aprendizagem, raciocínio lógico-matemático, Ensino Técnico, educação inclusiva, estratégias de ensino.

Recibido: 15/11/2025 Aprobado: 5/1/2026

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo del razonamiento lógico-matemático constituye una competencia esencial para la formación académica y profesional de los estudiantes de educación media en América Latina, especialmente en aquellos contextos donde las dinámicas sociales y económicas demandan habilidades cognitivas superiores que favorezcan la resolución de problemas, la interpretación de información y la toma de decisiones fundamentadas. La matemática, más allá de su naturaleza abstracta, representa un lenguaje indispensable para comprender fenómenos, analizar situaciones reales y participar activamente en entornos laborales y tecnológicos que exigen precisión, pensamiento crítico y capacidad de abstracción. En este marco, la educación matemática adquiere un rol estratégico dentro de las políticas educativas de la región, que buscan reducir brechas de aprendizaje y fortalecer las capacidades cognitivas clave para el desarrollo sostenible.

Numerosos estudios recientes han evidenciado que las dificultades en el aprendizaje matemático persisten en la mayoría de sistemas educativos latinoamericanos, incluso en los niveles superiores de la educación básica y el bachillerato. Franco y Mendoza (2023) sostienen que las limitaciones en el desarrollo del razonamiento lógico-matemático se encuentran asociadas a prácticas tradicionales centradas en la memorización, el uso restringido de recursos didácticos y la ausencia de metodologías diferenciadas que contemplen la diversidad cognitiva del estudiantado. A ello se suma lo planteado por Gutiérrez y Perdomo (2020), quienes señalan que las dificultades en el aprendizaje del álgebra y la resolución de problemas derivan, en gran medida, de la falta de oportunidades para explorar representaciones múltiples, establecer conexiones conceptuales y transitar gradualmente entre lo concreto y lo abstracto. Estas barreras impactan la autoestima académica de los estudiantes y generan rechazo hacia la asignatura, lo que limita su desempeño y disminuye su inclinación hacia campos técnicos y científicos.

En la última década, el debate internacional ha puesto especial énfasis en la necesidad de implementar enfoques pedagógicos inclusivos que faciliten el acceso, la participación y la permanencia de todos los estudiantes en el proceso educativo. En este contexto, el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) ha emergido como un referente conceptual y metodológico que permite anticipar y reducir barreras de aprendizaje mediante la

provisión de múltiples formas de representación, acción y expresión, así como estrategias que fomentan la implicación activa del estudiantado. Alba Pastor (2019) resalta que el DUA constituye un marco que promueve la equidad y la participación, dado que responde a la diversidad natural del aula desde el diseño curricular, evitando ajustes improvisados o acciones remediativas. Del mismo modo, Cid y Pérez (2022) demuestran que la implementación del DUA contribuye significativamente a mejorar la comprensión en áreas complejas, como la matemática, al permitir que el estudiantado acceda a los contenidos desde recursos multisensoriales, actividades diferenciadas y métodos flexibles de demostración de aprendizaje.

El consenso académico iberoamericano ha reforzado la pertinencia de utilizar el DUA como eje articulador en los procesos de enseñanza de la matemática. Casanova y Cuéllar (2023) evidencian que el uso de representaciones múltiples —diagramas, esquemas, recursos digitales, manipulativos y simulaciones— favorece la construcción del pensamiento algebraico y funcional, especialmente en estudiantes que presentan dificultades para relacionar conceptos o interpretar expresiones simbólicas. Por su parte, Molina y Castro (2022) sostienen que las estrategias basadas en recursos visuales y modelos concreto-gráficos resultan particularmente efectivas para apoyar la comprensión de estructuras matemáticas, ya que facilitan la transición gradual hacia niveles de abstracción más complejos. De igual forma, Navarro et al. (2021) subrayan que la flexibilidad metodológica es un componente indispensable en contextos donde se evidencian diversos ritmos de aprendizaje, estilos cognitivos y barreras asociadas a factores socioculturales.

En el ámbito ecuatoriano, los desafíos en el desarrollo del razonamiento matemático han sido ampliamente documentados. Las evaluaciones nacionales e institucionales reflejan brechas significativas entre los aprendizajes esperados y los alcanzados, especialmente en instituciones fiscales ubicadas en zonas urbanas vulnerables. Según Muñoz-Ortiz, Villalba y Rojas (2023), los estudiantes de sectores con altos índices de pobreza enfrentan barreras pedagógicas relacionadas con la insuficiente disponibilidad de recursos didácticos, el predominio de metodologías expositivas y la falta de estrategias diferenciadas que atiendan necesidades específicas. Estas situaciones, combinadas con factores externos como la inestabilidad familiar o las condiciones económicas, limitan las oportunidades de aprendizaje y profundizan las brechas en el dominio de competencias matemáticas fundamentales. En lo que respecta al Bachillerato Técnico, estas dificultades adquieren una dimensión mayor, ya que las áreas de formación profesional requieren del uso constante del razonamiento lógico-matemático para interpretar planos, realizar cálculos, manipular instrumentos, resolver problemas operativos y aplicar procedimientos técnicos con precisión.

La Unidad Educativa Fiscal Juan Modesto Carbo Noboa, situada en el sector Guasmo Sur de Guayaquil, específicamente en la Coop. Unión de Bananeros, bloque uno, calle 9 transversal entre tercera y cuarta, constituye un ejemplo representativo de este escenario. El plantel alberga estudiantes provenientes de contextos socioeconómicos complejos, quienes presentan diversas necesidades educativas, estilos de aprendizaje heterogéneos y trayectorias académicas marcadas por dificultades en áreas instrumentales. En el nivel de primero de Bachillerato Técnico, estas dinámicas se evidencian en el rendimiento matemático, donde se identifican dificultades persistentes en la comprensión de relaciones numéricas, el manejo de expresiones algebraicas y la aplicación de propiedades operacionales en procesos de resolución de problemas. Estas limitaciones no solo afectan el desempeño académico en la asignatura, sino también el desarrollo de competencias clave para la formación técnica posterior.

El diagnóstico inicial realizado en esta población permitió identificar que un porcentaje considerable de estudiantes se ubicaba en niveles de desempeño bajo en los tres indicadores evaluados: comprensión numérica, uso de expresiones algebraicas y aplicación de propiedades operacionales. La mayoría expresó, además, inseguridad frente a la asignatura, necesidad de mayor acompañamiento docente y dificultad para relacionar los contenidos con situaciones prácticas. La observación de clases corroboró estas percepciones al revelar un uso limitado de recursos visuales, estrategias mayoritariamente expositivas y escasa diversificación metodológica. Estos hallazgos confirmaron la necesidad de diseñar una propuesta didáctica que respondiera a la diversidad cognitiva, promoviera la participación activa y fortaleciera el razonamiento lógico-matemático desde un enfoque inclusivo.

En coherencia con lo anterior, se formuló la siguiente pregunta de investigación:

¿De qué manera una guía didáctica, metodológicamente validada y fundamentada en el Diseño Universal para el Aprendizaje, puede contribuir al desarrollo del razonamiento lógico-matemático en estudiantes de primero de Bachillerato Técnico de la U.E.F. Juan Modesto Carbo Noboa durante el período 2025–2026?

A partir de esta interrogante, se estableció el objetivo general del estudio:

Diseñar una guía didáctica basada en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) orientada al desarrollo del razonamiento lógico-matemático en estudiantes de primero de Bachillerato Técnico.

Posterior al planteamiento del objetivo, fue necesario integrar un sustento teórico riguroso que respaldara la pertinencia de la propuesta. Alba Pastor (2019) destaca que el DUA constituye un marco que orienta el diseño de experiencias flexibles e inclusivas desde su planificación inicial. Cid y Pérez (2022) demuestran que este enfoque mejora el acceso y la participación al ofrecer alternativas que se ajustan a las características del estudiantado. Casanova y Cuéllar (2023) evidencian la efectividad de las representaciones múltiples en el aprendizaje matemático, mientras que Molina y Castro (2022) corroboran que los recursos visuales fortalecen la comprensión conceptual. Muñoz-Ortiz et al. (2023) aportan evidencia sobre la necesidad de implementar estrategias contextualizadas en instituciones fiscales, y Franco y Mendoza (2023) subrayan la importancia de recurrir a actividades que conecten los contenidos matemáticos con situaciones reales para potenciar el razonamiento lógico.

Este conjunto de aportes teóricos confirma que la elaboración de una guía didáctica basada en el DUA es una alternativa pedagógica coherente con las necesidades de los estudiantes del Bachillerato Técnico, particularmente en contextos de vulnerabilidad socioeducativa como el Guasmo Sur. Además, la evidencia respalda la importancia de promover experiencias de aprendizaje accesibles, contextualizadas y orientadas al desarrollo de competencias cognitivas superiores, necesarias para la formación técnica y profesional.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El estudio se desarrolló bajo un enfoque mixto porque se integraron procedimientos cuantitativos y cualitativos con el fin de comprender la complejidad del fenómeno educativo investigado y disponer de información suficiente para sustentar el diseño de una guía didáctica basada en el Diseño Universal para el Aprendizaje. La parte cuantitativa permitió medir de manera objetiva el nivel de desarrollo del razonamiento lógico-matemático en los estudiantes mediante la aplicación de pruebas y escalas, mientras que la parte cualitativa aportó una comprensión más profunda de las percepciones de los actores, de las prácticas pedagógicas empleadas y de las barreras de aprendizaje presentes en el contexto. La combinación de ambos enfoques resultó pertinente porque la naturaleza del problema exigía datos que no solo describieran niveles de desempeño, sino que también permitieran interpretar las razones y dinámicas subyacentes a dichos resultados.

El alcance de la investigación se situó en el nivel descriptivo debido a que se buscó caracterizar de manera detallada la situación del razonamiento lógico-matemático en los estudiantes de primero de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Fiscal Juan Modesto Carbo Noboa y describir las prácticas pedagógicas observadas, así como las percepciones de docentes y estudiantes sobre el uso de estrategias inclusivas en matemática. No se pretendió comprobar hipótesis causales ni realizar predicciones generalizadas, sino documentar con precisión un fenómeno educativo situado en un contexto sociocultural particular como el del Guasmo Sur.

El diseño metodológico adoptó una secuencia progresiva porque la investigación avanzó en etapas articuladas entre sí. En una primera fase se aplicó la prueba diagnóstica y se recopilaron los datos cuantitativos que permitieron establecer el nivel de desempeño lógico-matemático del estudiantado. Posteriormente se ejecutó la fase cualitativa, donde se realizaron observaciones de aula y entrevistas que aportaron información sobre la práctica docente, los recursos empleados, las barreras de aprendizaje y el grado de alineación de las estrategias usadas con los principios del DUA. Finalmente, a partir de los resultados obtenidos en ambas fases se procedió al diseño y validación de la guía didáctica, cerrando así el proceso secuencial del estudio.

La población estuvo conformada por los estudiantes del único paralelo de primero de Bachillerato Técnico de la institución durante el periodo 2025–2026, pertenecientes a la Unidad Educativa Fiscal Juan Modesto Carbo Noboa, ubicada en el Guasmo Sur, cooperativa Unión de Bananeros BQ uno, Calle 9 transversal entre 3era y 4ta. Al tratarse de un único paralelo con X estudiantes, la muestra coincidió con la totalidad de la población. Por ello, se utilizó un muestreo no probabilístico de tipo censal, ya que esta decisión permitió trabajar con todos los estudiantes del nivel, garantizando representatividad y evitando sesgos derivados de la selección parcial del grupo.

En coherencia con el enfoque mixto, se emplearon métodos teóricos y empíricos que se complementaron para cumplir los propósitos de la investigación. Entre los métodos teóricos se utilizó el análisis documental

para revisar literatura científica reciente sobre el Diseño Universal para el Aprendizaje, el razonamiento lógico-matemático y la educación técnica; este método permitió sustentar conceptualmente la propuesta y orientar el diseño de los instrumentos. Asimismo, se aplicó el método analítico-sintético para descomponer el objeto de estudio en sus componentes esenciales (desempeño lógico-matemático, diversidad en el aula, prácticas docentes y principios del DUA) y luego integrarlos en una comprensión coherente de la problemática. También se empleó el método inductivo-deductivo, útil para derivar generalizaciones preliminares a partir de los datos obtenidos en el diagnóstico y, posteriormente, deducir los criterios necesarios para la construcción de la guía didáctica basada en el DUA. Finalmente, se recurrió al método hermenéutico para interpretar los discursos de los docentes y comprender el sentido de sus prácticas y creencias pedagógicas, lo que permitió contextualizar la propuesta en la realidad formativa del Guasmo Sur.

En cuanto a los métodos empíricos, se empleó la prueba diagnóstica de razonamiento lógico-matemático, instrumento que permitió obtener datos cuantificables sobre el nivel de dominio de conceptos numéricos, algebraicos, resolución de problemas y razonamiento lógico. Esta prueba se diseñó en coherencia con el currículo nacional y se aplicó a todos los estudiantes, generando un perfil detallado del desempeño del grupo. Asimismo, se utilizó un cuestionario de escala de apreciación aplicado a los estudiantes para recoger información sobre su percepción de las clases de matemática, el uso de recursos variados, su motivación y la accesibilidad de las explicaciones. Este cuestionario permitió complementar los datos de la prueba diagnóstica con información sobre factores afectivos y didácticos que influyen en el aprendizaje.

Para la parte cualitativa se utilizó una guía de observación de clases que permitió registrar la dinámica pedagógica, los recursos empleados, el nivel de participación estudiantil y el grado de inclusión presente en las actividades de matemática. Este instrumento resultó fundamental para identificar barreras de aprendizaje y oportunidades de mejora en la práctica docente. Adicionalmente, se aplicó una guía de entrevista semiestructurada a los docentes del área para profundizar en sus experiencias, concepciones y dificultades respecto al uso de metodologías inclusivas, así como para explorar su nivel de conocimiento sobre el DUA y su disposición para incorporar este enfoque en su práctica pedagógica.

Finalmente, la propuesta didáctica se sometió a un proceso de validación mediante juicio de expertos, para lo cual se elaboró una matriz de valoración que permitió evaluar la coherencia metodológica, pertinencia pedagógica, alineación con los principios del DUA y aplicabilidad en el contexto del Guasmo Sur. Los aportes de los especialistas fueron integrados en la versión final de la guía.

El procedimiento siguió pasos encadenados que aseguraron rigor y coherencia. En primer lugar, se gestionaron los permisos institucionales y se informó a la comunidad educativa sobre los propósitos del estudio. Luego se aplicaron la prueba diagnóstica y el cuestionario, se realizaron las observaciones de aula y se llevaron a cabo las entrevistas. Los datos cuantitativos se procesaron mediante estadística descriptiva, mientras que los cualitativos se organizaron y analizaron mediante categorías temáticas. Con base en los hallazgos se diseñó la guía didáctica fundamentada en el DUA y, posteriormente, se efectuó su validación por expertos, lo que permitió realizar ajustes para garantizar su calidad y pertinencia.

**Tabla 1. Categorías e indicadores del diagnóstico de razonamiento lógico-matemático**

Categoría	Indicador 1	Indicador 2	Indicador 3
Comprensión de conceptos numéricos y algebraicos	Identificó relaciones de orden, equivalencia y magnitud en distintos contextos.	Interpretó y utilizó símbolos y expresiones algebraicas básicas de forma adecuada.	Empló propiedades de operaciones para simplificar cálculos y expresiones.
Resolución de problemas contextualizados	Comprendió la situación problemática e identificó datos relevantes.	Seleccionó procedimientos matemáticos pertinentes para abordar la situación.	Obtuvo resultados coherentes y verificó su validez.
Razonamiento lógico y argumentación	Estableció relaciones lógicas entre los datos y condiciones del problema.	Justificó procedimientos y decisiones matemáticas adoptadas.	Explicó con claridad el razonamiento seguido para resolver una tarea.

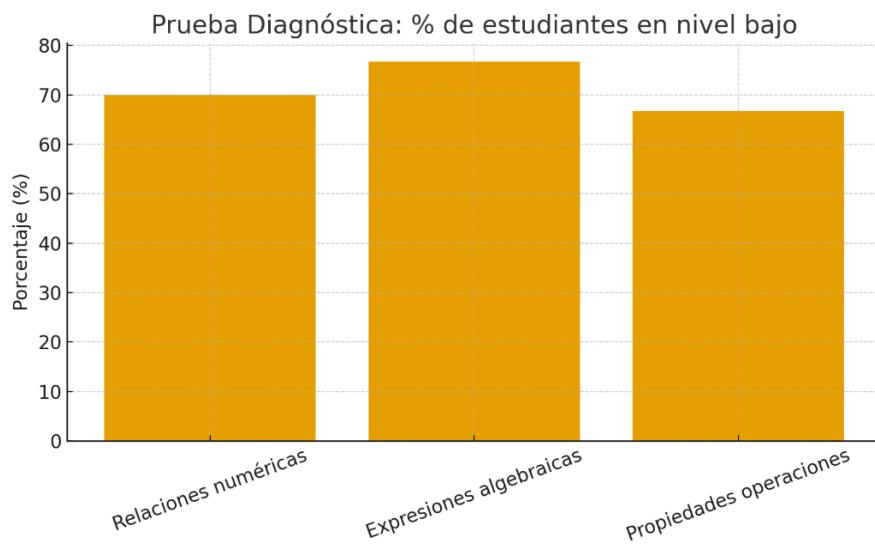
## RESULTADOS

La fase diagnóstica del estudio se orientó a caracterizar el estado inicial del razonamiento lógico-matemático

de los estudiantes de primero de Bachillerato Técnico en la Unidad Educativa Fiscal Juan Modesto Carbo Noboa y a identificar las condiciones pedagógicas que incidían en dicho desempeño. Para ello se emplearon tres instrumentos complementarios: una prueba diagnóstica de razonamiento lógico-matemático, un cuestionario tipo escala de apreciación dirigido al estudiantado y una guía de observación de clases aplicada en varias sesiones del área de Matemática. La prueba diagnóstica permitió obtener información cuantitativa objetiva sobre el nivel de dominio de conceptos numéricos y algebraicos; el cuestionario aportó datos sobre la percepción de los propios estudiantes respecto a la dificultad de los contenidos y la claridad de las explicaciones; y la observación de clases ofreció evidencia directa sobre las prácticas docentes, el uso de recursos y el grado de participación estudiantil. La integración de estos tres instrumentos hizo posible construir una visión amplia, rigurosa y coherente de la situación problemática que dio origen a la propuesta de guía didáctica basada en el Diseño Universal para el Aprendizaje.

En la prueba diagnóstica se evaluó la Categoría 1, correspondiente a la comprensión de conceptos numéricos y algebraicos, a través de tres indicadores: relaciones numéricas, uso de expresiones algebraicas y empleo de propiedades de operaciones. Los resultados evidenciaron un escenario de dificultades generalizadas. En el indicador de relaciones numéricas, el 70,0 % de los estudiantes se ubicó en el nivel bajo, lo que mostró que la mayoría del grupo presentaba problemas para comparar cantidades, establecer orden y magnitud o interpretar números en contextos cotidianos. En el indicador de expresiones algebraicas, el 76,7 % se situó en el nivel bajo, convirtiéndose en el aspecto más crítico del diagnóstico, debido a la dificultad para comprender el significado de las letras, traducir situaciones verbales a expresiones simbólicas y manipular expresiones básicas. Finalmente, en el indicador de aplicación de propiedades de las operaciones, el 66,7 % del estudiantado alcanzó el nivel bajo, lo que evidenció limitaciones en el uso de propiedades como la conmutativa, asociativa y distributiva para simplificar cálculos y expresiones. En la Figura 1 se sintetiza gráficamente el porcentaje de estudiantes en nivel bajo para cada indicador de la prueba diagnóstica, donde se aprecia con claridad la concentración de dificultades en los tres componentes evaluados.

**Figura 1. Porcentaje de estudiantes en nivel bajo en los indicadores de la prueba diagnóstica**



Nota. Datos obtenidos del diagnóstico aplicado a estudiantes de primero de Bachillerato Técnico (2025).

El cuestionario tipo escala de apreciación tuvo como propósito complementar los resultados de la prueba diagnóstica desde la perspectiva del propio estudiantado. A través de ítems relacionados con la comprensión de las explicaciones numéricas y algebraicas, la percepción de dificultad de los contenidos y la necesidad de apoyos adicionales, se recogió información sobre la experiencia subjetiva de los estudiantes en el aula de Matemática. Los datos mostraron que el 65 % de los estudiantes manifestó experimentar con frecuencia dificultad para entender los contenidos numéricos básicos, mientras que el 72 % indicó que las actividades y explicaciones relacionadas con expresiones algebraicas les parecían particularmente complejas o confusas. Además, el 60 % señaló que requería mayor acompañamiento docente, más ejemplos y recursos visuales para lograr comprender los temas trabajados. Estos porcentajes reflejaron una percepción de alta dificultad y baja accesibilidad del aprendizaje matemático, en plena correspondencia con los niveles de desempeño observados en la prueba diagnóstica. La Figura 2 presenta de forma visual el porcentaje de estudiantes que

reportó dificultad en cada una de las dimensiones valoradas, evidenciando una convergencia clara entre rendimiento académico y autopercepción de dificultad.

**Figura 2. Percepción estudiantil de dificultad en contenidos numéricos y algebraicos**



Nota. Datos obtenidos del diagnóstico aplicado a estudiantes de primero de Bachillerato Técnico (2025).

La guía de observación de clases permitió analizar las prácticas pedagógicas que enmarcaban el proceso de enseñanza del razonamiento lógico-matemático. Durante las sesiones observadas se registró que en alrededor del 80 % de las clases no se utilizaron recursos visuales ni representaciones múltiples para apoyar la explicación de los contenidos; en el 85 % no se evidenciaron actividades diferenciadas o adaptadas a la diversidad de ritmos y estilos de aprendizaje; y en el 75 % se observó una participación estudiantil limitada, centrada en la repetición de procedimientos propuestos por el docente. La dinámica predominante fue de carácter expositivo, con resolución de ejercicios en pizarra y reproducción mecánica de ejemplos, lo que restringió las oportunidades para que los estudiantes explicaran sus razonamientos, exploraran distintas estrategias o relacionaran los contenidos matemáticos con situaciones propias de su contexto técnico y social. La Figura 3 muestra el porcentaje de sesiones en las que se identificaron estas barreras didácticas, lo que confirma la necesidad de transformar las prácticas de aula hacia un enfoque más inclusivo y coherente con los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje.

**Figura 3. Barreras didácticas identificadas en las sesiones observadas**



Nota. Datos obtenidos del diagnóstico aplicado a estudiantes de primero de Bachillerato Técnico (2025).

El análisis cruzado de los tres instrumentos permitió establecer una relación consistente entre el bajo

desempeño en la comprensión numérica y algebraica, la percepción de dificultad reportada por los estudiantes y la presencia de prácticas pedagógicas poco diversificadas. Los resultados de la prueba diagnóstica evidenciaron que más de dos tercios del grupo se ubicó en el nivel bajo en los indicadores evaluados; el cuestionario mostró que una proporción similar de estudiantes percibía la matemática como un área difícil y carente de apoyos suficientes; y la observación corroboró que las clases se desarrollaban con escasa utilización de recursos visuales, poca diferenciación de actividades y una participación estudiantil limitada. Esta convergencia de evidencias contribuyó a caracterizar la situación problemática de manera rigurosa y respaldó la pertinencia de diseñar una guía didáctica fundamentada en el Diseño Universal para el Aprendizaje, orientada a ofrecer múltiples formas de representación, acción y expresión que permitan abordar las dificultades identificadas y promover el desarrollo del razonamiento lógico-matemático en el contexto específico del Guasmo Sur.

A partir de los resultados del diagnóstico y del análisis integral realizado, se evidenció la necesidad de implementar una intervención didáctica que responda tanto a las dificultades detectadas como a la diversidad cognitiva presente en el aula. En este sentido, se plantea una propuesta basada en los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje, orientada a ofrecer múltiples formas de representación, acción, expresión e implicación para fortalecer la comprensión numérica, la interpretación algebraica y el razonamiento lógico-matemático. Esta propuesta se estructura en actividades graduales, contextualizadas y accesibles, diseñadas específicamente para estudiantes de primero de Bachillerato Técnico del Guasmo Sur, con el fin de promover un aprendizaje significativo, inclusivo y coherente con las demandas formativas del nivel.

## PROPUESTA

La propuesta consiste en la elaboración de una Guía Didáctica basada en el Diseño Universal para el Aprendizaje, estructurada en actividades específicas dirigidas a fortalecer el razonamiento lógico-matemático de los estudiantes de primero de Bachillerato Técnico. La guía integra principios de representación múltiple, acción-expresión variada y estrategias de implicación para atender la diversidad presente en el aula del Guasmo Sur. Sus elementos principales incluyen actividades progresivas para cada indicador del diagnóstico, recursos visuales y tecnológicos, tareas contextualizadas al bachillerato técnico y mecanismos de evaluación formativa flexibles. La propuesta ofrece una ruta clara y accesible para mejorar la comprensión numérica, la interpretación algebraica y el uso de propiedades matemáticas fundamentales.

### Título de la Propuesta:

Guía Didáctica Basada en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) para el Desarrollo del Razonamiento Lógico-Matemático en Estudiantes de Primero de Bachillerato Técnico

### Estructura de la Propuesta

#### 1. Fundamentación pedagógica

Basada en los principios del DUA (representación, acción-expresión e implicación), en la necesidad de atender la diversidad del aula y en los resultados del diagnóstico que reflejan dificultades en comprensión numérica, álgebra inicial y aplicación de propiedades.

#### 2. Objetivo de la propuesta

Diseñar y aplicar una guía didáctica inclusiva compuesta por actividades graduales y multirrepresentacionales que fortalezcan el razonamiento lógico-matemático desde un enfoque accesible y contextualizado al Bachillerato Técnico.

#### 3. Componentes de la guía

- o Actividades estructuradas para cada indicador del diagnóstico.
- o Recursos multiformato (visual, manipulativo, tecnológico, verbal).
- o Rutas diferenciadas de aprendizaje para atender ritmos diversos.
- o Estrategias de trabajo colaborativo.
- o Evaluación formativa con opciones múltiples (diagnóstica, práctica, reflexiva).

#### 4. Secuencia metodológica

### Tres fases:

- a) Activación y representación inicial del contenido.
- b) Construcción guiada por múltiples vías.
- c) Aplicación técnica contextualizada + metacognición.

## 5. Resultados esperados

Incremento en la comprensión numérica, mejora en la interpretación de expresiones algebraicas, mayor uso de propiedades matemáticas y aumento de la participación estudiantil bajo un enfoque inclusivo.

**Tabla 2. Actividades propuestas para el desarrollo del razonamiento lógico-matemático según principios del DUA**

Actividad Propuesta	Descripción general	Principio DUA asociado
A1. “Números que hablan”	Comparación, orden y magnitud mediante tarjetas visuales, recta numérica humana y mini-retos colaborativos.	Múltiples formas de representación.
A2. “Del lenguaje a la expresión”	Traducción de situaciones verbales cotidianas a expresiones algebraicas usando pictogramas, colores y símbolos.	Múltiples formas de acción y expresión.
A3. “Opero, transformo y explico”	Manipulación de tarjetas con propiedades, simplificación de expresiones y explicación oral-gráfica del procedimiento.	Múltiples formas de implicación.
A4. “Matemática aplicada a lo técnico”	Problemas contextualizados a electricidad, mecánica, soldadura o circuitos básicos, según el bachillerato técnico.	Representación contextual + expresión práctica.
A5. “Ruta diferenciada de cálculo”	Tres niveles de ejercicios (básico, intermedio, avanzado) según desempeño del diagnóstico.	Acceso flexible y caminos alternos.
A6. “Bitácora metacognitiva”	Reflexión guiada sobre errores, estrategias útiles y avances percibidos.	Acción y expresión autónoma.

### A1. “Números que hablan” – Indicador 1

1. Presentación visual de números mediante tarjetas de colores, distintos tamaños y códigos rápidos (pictogramas).
2. Los estudiantes comparan y ordenan números en mesas manipulativas.
3. Se forma una “recta numérica humana”, donde cada estudiante ocupa su posición según el número asignado.
4. Se plantean mini-retos por parejas (¿quién está más cerca del cero?, ¿qué número es mayor?, ¿qué distancia hay entre ellos?).
5. Se registran las explicaciones orales y gráficas en una lámina colaborativa.

### A2. “Del lenguaje a la expresión” – Indicador 2

1. Presentación de situaciones verbales sencillas (“el doble de un número”, “tres más que un valor desconocido”).
2. Se introducen pictogramas y colores para representar palabras clave (“doble”, “triple”, “menos que”).
3. Los estudiantes construyen la expresión algebraica correspondiente usando tarjetas simbólicas (x, y, n).
4. Se socializan varias expresiones posibles para fortalecer la comprensión simbólica.
5. Se realizan ejercicios cortos de transformación verbal → simbólica y simbólica → verbal.

### A3. “Opero, transformo y explico” – Indicador 3

1. Se entregan tarjetas manipulativas con propiedades (asociativa, conmutativa, distributiva).
2. El docente modela ejemplos paso a paso usando colores o bloques visuales.
3. Los estudiantes simplifican expresiones usando las tarjetas como guía.

4. Cada estudiante debe explicar oralmente su procedimiento y representarlo gráficamente.
  5. Se realiza una lluvia de estrategias para comparar rutas de solución posibles.
- A4. "Matemática aplicada a lo técnico"
1. Selección de problemas contextualizados a electricidad, mecánica automotriz o máquinas básicas.
  2. El docente presenta diagramas, fotos y situaciones reales del taller.
  3. Los estudiantes identifican los datos y traducen la situación a lenguaje matemático.
  4. Se resuelve el problema con apoyo visual y, si procede, con calculadora o simulador digital.
  5. Se discuten las aplicaciones prácticas del resultado obtenido.
- A5. "Ruta diferenciada de cálculo"
1. El docente clasifica ejercicios en tres niveles según la dificultad identificada en el diagnóstico.
  2. Los estudiantes seleccionan libremente por qué nivel desean comenzar (autonomía + DUA).
  3. Se trabaja en estaciones de aprendizaje (básico–intermedio–avanzado).
  4. El docente acompaña de forma diferenciada según necesidad.
  5. Cada estudiante registra su avance en una tarjeta de progreso.
- A6. "Bitácora metacognitiva"
1. Se entrega un formato sencillo donde el estudiante escribe qué comprendió mejor y qué le resultó difícil.
  2. El estudiante señala qué estrategias funcionaron para él.
  3. Se incluyen autoevaluaciones rápidas tipo semáforo (verde, amarillo, rojo).
  4. El docente revisa patrones de dificultad para ajustar próximas actividades.
  5. Se genera un cierre grupal donde algunos estudiantes comparten aprendizajes significativos.

## **VALIDACIÓN**

Con el fin de garantizar la calidad pedagógica, metodológica y contextual de la guía didáctica basada en el Diseño Universal para el Aprendizaje, la propuesta fue sometida a un proceso de validación por expertos. La evaluación se realizó mediante un cuestionario valorativo aplicado a especialistas en áreas clave como pedagogía, psicología educativa, psicopedagogía y docencia en matemática, quienes analizaron la coherencia, pertinencia y aplicabilidad de la propuesta en el contexto del Bachillerato Técnico. Este proceso permitió determinar el nivel de aceptación de la propuesta y verificar su adecuación para atender las necesidades del estudiantado del Guasmo Sur.

Indicadores para la validación por especialistas

Los especialistas evaluaron la propuesta mediante los siguientes indicadores:

1. Coherencia pedagógica de la propuesta
2. Pertinencia de las actividades basadas en DUA
3. Claridad y precisión de las orientaciones didácticas
4. Adecuación al contexto sociocultural del Guasmo Sur
5. Aplicabilidad real de las actividades en el aula de Matemática
6. Rigor metodológico en el diseño de la propuesta

Especialistas participantes en la validación

La validación estuvo a cargo de cinco especialistas, seleccionados por su experiencia profesional:

- Pedagogo especialista en didáctica general
- Psicóloga educativa especialista en procesos cognitivos

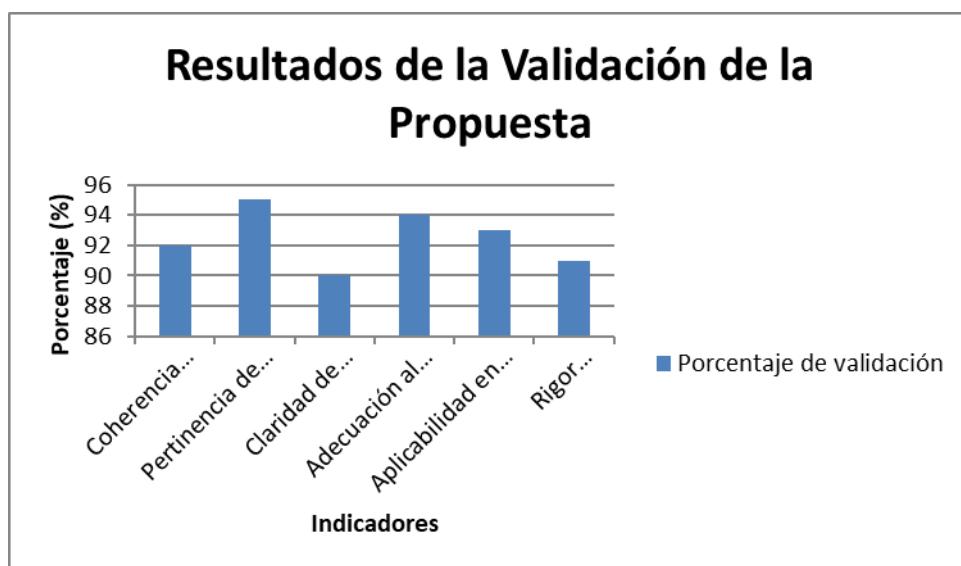
- Psicopedagoga especialista en atención a la diversidad
- Docente de Matemática del Bachillerato Técnico
- Especialista en educación inclusiva y Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)

## ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN

La propuesta fue evaluada de manera altamente favorable por los especialistas consultados. En todos los indicadores se registraron porcentajes superiores al 90 %, lo cual evidenció un consenso positivo respecto a la calidad de la guía didáctica y su pertinencia para mejorar el razonamiento lógico-matemático desde un enfoque inclusivo. La coherencia pedagógica obtuvo una valoración del 92 %, reflejando que los expertos consideraron que la estructura de la propuesta respondía adecuadamente a los principios metodológicos contemporáneos. La pertinencia de las actividades basadas en DUA alcanzó el 95 %, lo que indicó un fuerte acuerdo sobre la adecuación de las estrategias a las necesidades de los estudiantes del Bachillerato Técnico.

La claridad de las orientaciones didácticas fue valorada con un 90 %, mientras que la adecuación al contexto sociocultural recibió una puntuación del 94 %, confirmando que los especialistas reconocieron la relación directa entre las actividades propuestas y la realidad del Guasmo Sur. La aplicabilidad en el aula obtuvo un 93 %, demostrando que los expertos la consideraron viable y sostenible en la práctica docente ordinaria. Finalmente, el rigor metodológico obtuvo un 91 %, lo cual respaldó la legitimidad académica y la consistencia del proceso seguido para la elaboración de la guía.

En conjunto, los resultados confirmaron que la propuesta logró altos niveles de aceptación en todos los criterios evaluados, demostrando su solidez teórica, pertinencia contextual y potencial para transformar el aprendizaje matemático en el Bachillerato Técnico.



## DISCUSIÓN

Los hallazgos del diagnóstico evidenciaron un patrón de dificultades profundas en la comprensión numérica, el manejo de expresiones algebraicas y la aplicación de propiedades matemáticas, lo cual coincide con las tendencias reportadas en la literatura reciente. Franco y Mendoza (2023) sostienen que el bajo desempeño en razonamiento lógico-matemático en estudiantes de educación media guarda relación con prácticas tradicionales que priorizan la repetición mecánica sobre la construcción significativa del conocimiento. En consonancia con ello, Muñoz Rivas y Mendoza Moreira (2022) destacan que la falta de estrategias diferenciadas y de recursos visuales limita el desarrollo de habilidades cognitivas superiores. En este estudio de campo, más del 70 % del estudiantado se ubicó en niveles bajos de desempeño, y la observación de clases reveló un predominio de metodologías expositivas, escaso uso de representaciones múltiples y limitada diversificación de actividades. La convergencia entre la evidencia empírica y la literatura consultada confirma que las dificultades registradas no responden a situaciones aisladas, sino a patrones pedagógicos estructurales que afectan de manera recurrente a instituciones con características socioeducativas similares.

Los resultados del cuestionario permitieron identificar que los estudiantes perciben la matemática como un área de alta complejidad y difícil acceso. Este hallazgo se relaciona con lo planteado por Cid y Pérez (2022), quienes señalan que los contenidos abstractos adquieran mayor claridad cuando se incorporan apoyos visuales, recursos multisensoriales y estrategias inclusivas que permitan abordar los conceptos desde múltiples vías. El estudiantado señaló la necesidad de ejemplos contextualizados, tareas diferenciadas y actividades que faciliten la apropiación paulatina del contenido, lo cual evidencia la ausencia de estructuras didácticas diseñadas para la diversidad cognitiva del grupo. Esta situación repercute en la motivación, la participación y el desempeño académico, fenómeno descrito también por Casanova y Cuéllar (2023) y Molina y Castro (2022), quienes demostraron que el razonamiento lógico-matemático se fortalece cuando las actividades incluyen representaciones dinámicas, oportunidades de exploración y un acompañamiento pedagógico ajustado a los ritmos individuales. En consecuencia, el estudio constató que las percepciones del estudiantado reflejan directamente las limitaciones metodológicas identificadas durante la observación, lo que refuerza la necesidad de implementar enfoques más flexibles y accesibles.

La validación de la propuesta, con porcentajes superiores al 90 % en coherencia pedagógica, pertinencia, aplicabilidad y adecuación contextual, confirmó que la guía didáctica basada en el Diseño Universal para el Aprendizaje constituye una alternativa metodológica sólida frente a las dificultades identificadas en el diagnóstico. Las valoraciones de los especialistas concuerdan con lo expuesto por Alba Pastor (2019) y Navarro *et al.* (2021), quienes destacan que el DUA favorece la equidad en el acceso y la participación al ofrecer recursos, actividades y formas de expresión adaptadas a la diversidad del aula. Asimismo, los resultados coinciden con los planteamientos de Muñoz-Ortiz *et al.* (2023), que resaltan la eficacia de estrategias inclusivas en contextos educativos vulnerables. La convergencia entre el diagnóstico, las percepciones del estudiantado, las observaciones de aula y la valoración experta confirma que el DUA se ajusta a las necesidades del Bachillerato Técnico y constituye un enfoque pertinente para fortalecer el razonamiento lógico-matemático en sectores como el Guasmo Sur. La investigación demuestra que una guía didáctica inclusiva, contextualizada y metodológicamente validada tiene el potencial de transformar la experiencia de aprendizaje, reducir barreras y fortalecer competencias esenciales para la formación técnica y profesional.

## CONCLUSIONES

El estudio tuvo como propósito diseñar una guía didáctica basada en el Diseño Universal para el Aprendizaje con el fin de potenciar el razonamiento lógico-matemático en estudiantes de primero de Bachillerato Técnico. El diagnóstico inicial evidenció dificultades significativas en comprensión numérica, manejo de expresiones algebraicas y aplicación de propiedades operacionales, acompañadas de percepciones estudiantiles que reflejaban inseguridad, escaso acompañamiento pedagógico y una visión de la matemática como un área poco accesible. La observación de clases permitió confirmar que estas brechas estaban asociadas a prácticas tradicionales, uso limitado de recursos representacionales y ausencia de estrategias diferenciadas.

La construcción y validación de la guía didáctica sustentada en el DUA respondió directamente a estas necesidades. Los especialistas consultados otorgaron valoraciones superiores al 90 % en coherencia, pertinencia, aplicabilidad y adecuación contextual, lo que confirmó su relevancia como herramienta pedagógica para atender la diversidad cognitiva y favorecer la comprensión profunda de los conceptos matemáticos. La propuesta se alinea con la evidencia científica reciente que destaca la efectividad de enfoques flexibles e inclusivos en la mejora de habilidades matemáticas, especialmente en contextos educativos vulnerables.

Aunque el estudio se circunscribió al único paralelo existente y no evaluó la aplicación longitudinal de la guía, sus aportes permiten afirmar que una propuesta didáctica contextualizada y diseñada bajo principios de accesibilidad tiene el potencial de fortalecer el razonamiento lógico-matemático y transformar la experiencia de aprendizaje en el Bachillerato Técnico. Futuras investigaciones podrían ampliar la población, incorporar diseños cuasiexperimentales y analizar los efectos de la implementación sostenida de la guía, reforzando así su contribución al campo de la educación inclusiva y la formación técnica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alba Pastor, C. (2019). Diseño Universal para el Aprendizaje: Un marco para la inclusión educativa. *Revista Latinoamericana de Inclusión Educativa*, 13(1), 71–90. <https://doi.org/10.4067/S0718-73782019000100071>
- Casanova, M., & Cuéllar, J. (2023). Representaciones múltiples y comprensión de estructuras algebraicas en

educación media. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 26(3), 345–368. <https://doi.org/10.12802/relime.23.2613>

Cid, M., & Pérez, T. (2022). Accesibilidad curricular y enseñanza inclusiva desde el Diseño Universal para el Aprendizaje. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 26(1), 155–173. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v26i1.15260>

Franco, R., & Mendoza, E. (2023). Competencias matemáticas y desarrollo del razonamiento en educación técnica. *Revista Científica UIS*, 12(2), 45–63. <https://doi.org/10.36737/0123456>

Gutiérrez, E., & Perdomo, J. (2020). Dificultades en el aprendizaje del álgebra en estudiantes de educación secundaria: Un estudio analítico. *Educatio Siglo XXI*, 38(2), 119–140. <https://doi.org/10.6018/educatio.398171>

Molina, S., & Castro, R. (2022). Recursos manipulativos y visuales para el aprendizaje de la matemática: Un enfoque inclusivo. *Uno: Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 93(1), 34–45. <https://doi.org/10.5565/rev/uno.2022.93.004>

Muñoz-Ortiz, P., Villalba, D., & Rojas, C. (2023). Inclusión educativa y accesibilidad en instituciones fiscales de Ecuador. *Edufuturo*, 4(1), 76–91. <https://doi.org/10.29166/edufuturo.v4i1.1234>

Muñoz Rivas, G., & Mendoza Moreira, M. (2022). Estrategias pedagógicas para el desarrollo del pensamiento lógico en educación básica y media. *Revista Conrado*, 18(87), 125–132. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/2399>

Navarro, M., Ferrer, A., & Jara, P. (2021). Implementación del DUA en la enseñanza de las matemáticas: Aportes para la inclusión. *Revista Educación Matemática*, 33(1), 53–72. <https://doi.org/10.24844/EM3301.03>

UNESCO. (2020). *Education for Inclusion: Ensuring access and participation for all learners*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374817>

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

### **Declaración de responsabilidad de autoría**

Lic. Mariuxi Liliana Rivera Proaño, Lic. Milton Aurelio Villena Quezada y MSc. Raúl Alejandro Montes de Oca Celeiro: metodología, investigación, redacción de artículo