

Educación pública vs. privada: el reto de llegar con bases sólidas en matemáticas a la universidad

Julio Eduardo Cajamarca Villa ¹; Verónica Gabriela Venegas Riera ²; Juan Daniel Cárdenas Cajamarca ³

¹Unidad Académica De Formación Técnica y Tecnológica "Salvador Allende", Cuenca-Ecuador, julio.cajamarca@ucuenca.edu.ec,

²Unidad Educativa Particular Pasos, Cuenca-Ecuador, gabriela.venegas@pasos.edu.ec

³Unidad Educativa de Fuerzas Armadas Colegio Militar Nro.4 Abdón Calderón, Cuenca-Ecuador, jcardenas@comilcue.edu.ec

Resumen: Este estudio analiza las percepciones, actitudes y experiencias de estudiantes de primer año de educación superior en Ecuador, con énfasis en Cuenca, Riobamba y Azogues, respecto a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Se consideró la formación escolar previa y las metodologías empleadas en la educación secundaria. Con un enfoque cuantitativo y descriptivo, se trabajó con estudiantes de distintas universidades y procedencias, logrando un panorama representativo del contexto educativo nacional. Los resultados evidencian diferencias significativas entre la preparación matemática en instituciones fiscales y privadas, así como entre la práctica en clase y las exigencias de las evaluaciones. Mientras que en el aula predominan ejercicios simples y descontextualizados, las pruebas presentan mayor complejidad, generando una brecha que dificulta la adaptación al nivel universitario. Los estudiantes valoran metodologías didácticas y participativas, aunque se observa un uso limitado de estrategias innovadoras y escasa vinculación de los contenidos con situaciones reales. El análisis comparativo revela diferencias en enfoques y recursos, pero en ambos casos la conexión con problemas reales sigue siendo reducida. Se concluye que es necesario promover una enseñanza contextualizada y fomentar el razonamiento crítico para fortalecer la transición a la educación superior.

Palabras clave: educación matemática, educación fiscal, educación privada, educación superior.

Public vs. Private Education: The Challenge of Entering University with Strong Foundations in Mathematics

Abstract: The study analyses the perceptions, attitudes and experiences of first-year higher education students in Ecuador, with an emphasis on Cuenca, Riobamba and Azogues, with regard to the teaching and learning of mathematics. Previous schooling and the methodologies used in secondary education were taken into account. Using a quantitative and descriptive approach, students from different universities and backgrounds were surveyed, providing a representative overview of the national educational context. The results show significant differences between mathematical preparation in public and private institutions, as well as between classroom practice and assessment requirements. While simple and decontextualised exercises predominate in the classroom, tests are more complex, creating a gap that makes it difficult to adapt to university level. Students value teaching and participatory methodologies, but innovative strategies are underused and there is little connection between content and real-life situations. A comparative analysis reveals that public education maintains a traditional, memorisation-focused approach, while private education incorporates more technological resources and interactive dynamics. However, in both cases, the connection with real-life problems and interdisciplinary integration remains limited. In order to strengthen mathematical foundations for university entry, it is essential to promote contextualised teaching and encourage critical thinking. Adopting active methodologies and striking a balance between theory and practical application are key to responding to the academic demands of higher education and improving transitions between educational levels.

Keywords: mathematical education, public education, private education, higher education.

1. INTRODUCCIÓN

El Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes [PISA] es un instrumento a nivel mundial que mide el grado de habilidades

educativas de los estudiantes de 15 años en campos fundamentales como las matemáticas, la lectura y las ciencias (Ministerio de Educación Ecuador, 2018). Durante la evaluación del 2017, Ecuador participó con el objetivo de diagnosticar el estado de su sistema educativo, especialmente en el área de matemáticas. Esta evaluación se llevó a cabo en estudiantes de educación secundaria, evaluando no solo los conocimientos teóricos, sino también la capacidad para solucionar problemas, razonar y utilizar conceptos en situaciones reales. Los resultados reflejaron carencias considerables en estas habilidades, colocando al país por debajo del promedio regional y evidenciando la necesidad de mejorar la calidad de la enseñanza matemática en la educación fiscal y privada, como se detalla en el análisis del presente artículo (Zambrano Vera & Mayo Parra, 2023).

En años más recientes, se ha implementado el PISA para el Desarrollo [PISA-D], una versión adaptada del PISA tradicional, que en el caso de Ecuador tuvo una aplicación en 2022. Esta modalidad busca ser más inclusiva y relevante para contextos con mayores desafíos socioeconómicos y educativos, permitiendo identificar de manera más precisa las brechas y limitaciones que enfrentan los estudiantes en zonas vulnerables (Ministerio de Educación Ecuador, 2018). La diferencia entre PISA 2017 y PISA-D 2022 radica en esta adaptabilidad y enfoque contextualizado, lo que facilita un

diagnóstico más adaptado a las circunstancias locales y fomenta reformas educativas más eficaces.

La participación en PISA-D demuestra la dedicación de Ecuador para comprender como las políticas implementadas desde el 2017 han impactado a la educación para establecer políticas que mejoren el proceso de enseñanza, haciéndolo más productivo, aspecto fundamental para el progreso mencionado en la investigación.

Las matemáticas son un pilar fundamental para una gran variedad de asignaturas en la educación universitaria, particularmente en profesiones con gran exigencia técnica y científica. En Ecuador, gran parte de los problemas académicos y altos índices de deserción en programas universitarios vinculados a la estadística, informática e ingenierías se deben a las deficiencias en la formación matemática previa (Pilliza et al., 2024). La preparación matemática sólida es indispensable para comprender y avanzar en asignaturas que requieren razonamiento lógico, análisis de datos y resolución de problemas complejos (Landgärds-Tarvoll, 2024). Este artículo resalta que fortalecer la enseñanza de las matemáticas en la educación secundaria, alinear sus contenidos y metodologías con las exigencias universitarias, constituye una estrategia fundamental para facilitar la transición y permanencia en la educación superior, reduciendo

así la deserción y mejorando el desempeño académico.

2. MARCO TEÓRICO

En la evaluación PISA [Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes] del 2017, cuyos resultados fueron expuestos en el Informe General del 2018 por INEVAL, Ecuador obtuvo una puntuación en matemáticas por debajo del promedio, quedando en décimo lugar tras Brasil, Perú, Colombia y Costa Rica, lo que reveló deficiencias en la capacidad de los estudiantes para resolver problemas, razonar y aplicar conceptos en situaciones de la vida real (Ministerio de Educación Ecuador, 2018). Esto sugiere la existencia de dificultades en los contenidos matemáticos como en el desarrollo de las competencias para el éxito en la educación superior y resalta, de igual manera, la importancia de reformas curriculares para lograr la mejora de resultados en futuras evaluaciones PISA (Herrera-Pavo et al., 2025).

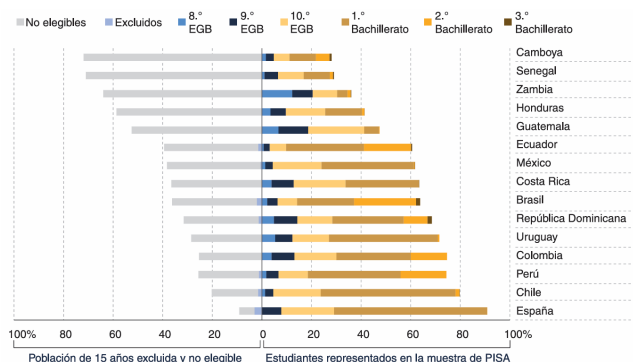


Fig. 1. Resultados Informe PISA 2018. Información obtenida de Estudio PISA-D 2018, Instituto Nacional de Evaluación Educativa [INEVAL] - Ecuador.

Jorge Vielma, Doctor en Matemáticas, acierta al decir: “Estamos en cuidados intensivos en Matemáticas según estos resultados” (como se citó en Colegius.com, 2019), y es claro que se necesita la aplicación de la metodología que permita la manumisión de la calculadora para realizar cálculos.

Uno de los resultados más destacados de la evaluación fue la existencia de desigualdades socioeconómicas reflejadas en el rendimiento académico, donde los estudiantes de colegios privados obtuvieron puntajes significativamente superiores a los de los colegios fiscales (Ministerio de Educación Ecuador, 2018). Esta diferencia puede atribuirse a varios factores, como una mejor infraestructura, mayor acceso a dispositivos electrónicos, simuladores digitales, recursos educativos interactivos y metodologías basadas en las TIC. Estos elementos resultan clave para entender que en Ecuador aún persiste una brecha tecnológica que incide directamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en la asimilación de los contenidos matemáticos por parte de los estudiantes (Rodríguez, 2019).

Según estudios comparativos realizados por Vitaluña Clavijo et al. (2024) y Chiluisa Caisa (2023), la educación fiscal en el Ecuador aún sigue el modelo tradicional mismo que se centra en la transmisión de conocimientos por parte del

docente, con un rol activo del profesor y un estudiante pasivo que observa, además de aulas con un número mayor de 25 estudiantes, 60 en algunos casos. En este contexto, el proceso de enseñanza aprendizaje se torna complejo debido a que no se resuelven todas las dudas del estudiante. Considerando los mismos estudios, se indica que, en la educación privada, con un número de 35 estudiantes, en promedio, por aula y con más acceso a TIC's, el proceso de enseñanza aprendizaje se basa en el modelo constructivista, en el cual se considera que el aprendizaje es una construcción activa del conocimiento por parte del estudiante [ver Fig. 2], a partir de sus experiencias previas con evaluaciones centradas en el razonamiento, siendo este un enfoque más efectivo al considerar al estudiante como un agente activo en la construcción de su conocimiento (Espín Chicaiza, 2018)].

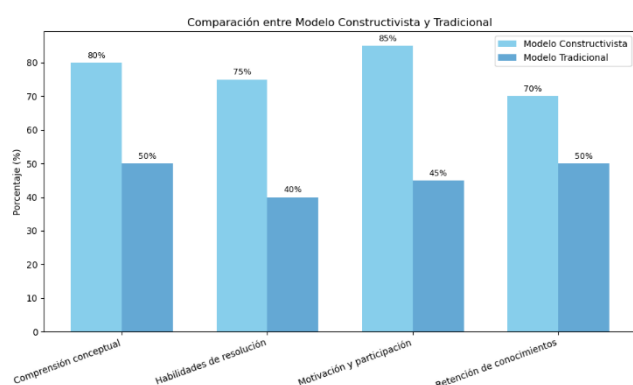


Fig. 2. Comparación del Impacto de los Modelos Constructivista y Tradicional en el Aprendizaje de Matemáticas. Información obtenida de Datos adaptados de (Çibukçiu, 2025; Boaler, 2016; Faradillah & Humaira, 2021; Susanti & Purbandari, 2024; Calvo Ballester, 2008; Espinoza, 2017; Castro et al., 2018; Ávila, R., 2024).

En 2022, la tasa bruta de matrícula universitaria fue del 40,83 %, lo que significa que menos de la mitad de los jóvenes en edad universitaria lograron matricularse (Tubay, 2024), sin embargo, para el 2025 se estima que más de 400 000 personas se registraron para ingresar a la educación superior, mientras que solo se ofrecen cerca de 131 000 cupos en universidades públicas, resultando en un déficit de aproximadamente 270 000 plazas (Rivera, 2025). De acuerdo con el portal de indicadores de la Senescyt (2024), la población universitaria ronda el millón de estudiantes, con un 60%-63% en instituciones públicas y alrededor del 37%-40% en privadas.

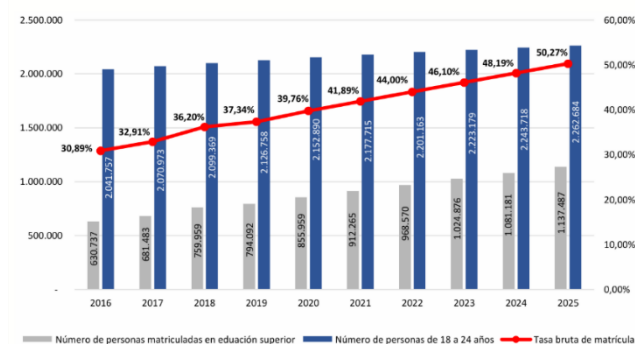


Fig. 3. Sistema de información de educación superior y levantamiento de institutos técnicos y tecnológicos (corte al 28 de septiembre de 2021). Datos tomados de Senescyt (2023a).

Ávila et al. (2024) indican que, en el contexto ecuatoriano, se identifica que ciertos sectores de la población, entre ellos los estudiantes con limitados recursos económicos y quienes se forman en áreas específicas del conocimiento, registran tasas de abandono educativo más elevadas que el resto. Se

destaca que Ecuador presenta altas tasas de deserción y repitencia, pese a las inversiones y políticas educativas recientes. La deserción temprana o en primeros ciclos formativos evidencia la necesidad de atender factores que afectan la permanencia estudiantil (Núñez Naranjo, 2020).

Las carreras relacionadas con las matemáticas en Ecuador presentan notables desafíos en términos de retención estudiantil, evidenciando altas tasas de deserción que preocupan a las autoridades educativas. Por ejemplo, la carrera de Estadística en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo [ESPOCH] reportó una deserción promedio superior al 50 % entre 2016 y 2020, alcanzando incluso picos del 86 % en ciertos semestres. Entre las causas principales destacan factores económicos y personales que afectan la continuidad académica de los estudiantes (Ávila et al., 2024). De manera similar, en el ámbito técnico, la facultad de Informática y Electrónica registra tasas de abandono cercanas al 49 %, siendo una de las más elevadas dentro del sector tecnológico (Ávila et al., 2024). En la Universidad Central del Ecuador [UCE], la cohorte histórica de Informática mostró una tasa de deserción del 24,7 %, revelando que las dificultades académicas, junto a los problemas económicos, son obstáculos recurrentes para la permanencia estudiantil (Ávila et al., 2024). Estos datos reflejan un patrón donde carreras con un alto componente matemático y

técnico enfrentan retos significativos en la retención, lo que demanda políticas específicas para mejorar la permanencia y éxito académico de los futuros profesionales.

Tabla 1. Tasas de deserción estudiantil en carreras relacionadas con matemáticas y tecnología en instituciones de educación superior en Ecuador [2016-2020]

Carrera / Facultad	Institución	Tasa de Deserción (%)	Observaciones
Estadística	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH)	>50 (picos hasta 86)	Datos entre 2016-2020
Informática y Electrónica (sector técnico)	Facultad de Informática y Electrónica	~49	Una de las más elevadas en el sector
Informática	Universidad Central del Ecuador (UCE)	24.7	Cohorte histórica, también por dificultades académicas y económicas

Fuente: Autores

La deserción en carreras relacionadas con matemáticas se ve fuertemente influenciada por la insuficiencia de conocimientos previos sólidos que permitan a los estudiantes comprender y asimilar los contenidos académicos complejos que estas disciplinas demandan. Numerosos estudios evidencian que muchos estudiantes ingresan a la educación superior con bases matemáticas deficientes, producto de brechas en la enseñanza de matemáticas a nivel de educación secundaria y la falta de preparación adecuada para enfrentar temas como álgebra, cálculo y razonamiento

lógico (Barragán-Moreno et al., 2024; Gascon, 2010). Esta carencia dificulta la comprensión de conceptos fundamentales, lo que genera frustración, ansiedad y un rendimiento académico bajo, factores que están directamente relacionados con el abandono temprano de la carrera (Villegas & Núñez Lira, 2024). Además, la naturaleza acumulativa del conocimiento matemático implica que cualquier laguna inicial dificulta la progresión en niveles más avanzados, haciendo que la curva de aprendizaje sea pronunciada y desalentadora (Minte Münzenmayer et al., 2020). Esto evidencia la necesidad urgente de fortalecer la educación matemática en niveles previos y establecer mecanismos de apoyo académico en la universidad para reducir estas brechas y mejorar la retención estudiantil (Senescyt, 2023b; UNESCO, 2022).

La participación de Ecuador en la próxima edición de PISA 2025 representa una oportunidad para evaluar el impacto de las reformas y programas implementados después de los resultados obtenidos en 2017. Esta evaluación permitirá comparar el progreso del país con el de otras naciones de la región y del mundo, aportando información sobre los avances en la reducción de desigualdades educativas y el fortalecimiento de competencias matemáticas en los estudiantes (INEVAL, 2018). Además, la aplicación de PISA 2025, junto con otras evaluaciones regionales, reafirma el compromiso del país en mejorar la

calidad educativa y reducir el déficit de conocimientos entre estudiantes de diferentes estatus socioeconómicos.

En síntesis, fortalecer la formación matemática desde etapas tempranas, cerrar brechas entre tipos de instituciones y alinear la metodología secundaria con las exigencias universitarias son acciones prioritarias para mejorar el rendimiento y la retención en carreras afines a las Matemáticas. Este estudio se plantea como un aporte para visibilizar estas problemáticas y fomentar un debate académico que promueva reformas sustentables, dirigidas a asegurar que todos los alumnos, sin importar su procedencia educativa, dispongan de las herramientas necesarias para afrontar exitosamente su trayectoria universitaria.

3. METODOLOGÍA

El presente estudio se enmarcó en un enfoque cuantitativo de carácter descriptivo e inferencial, orientado a analizar las percepciones, actitudes y experiencias de los estudiantes frente a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en instituciones de educación superior, considerando los conocimientos adquiridos en la educación secundaria. La muestra estuvo conformada por 382 estudiantes de primer año, distribuidos en distintas universidades del país: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo [ESPOCH], Facultad de Mecánica, Riobamba [39%]; Universidad de

Cuenca [UCuenca] [18%]; Universidad Politécnica Salesiana [UPS] [12%]; Universidad Católica de Cuenca [UCACUE] [9%]; Universidad Nacional de Educación [UNAE] [8%]; y el Instituto Universitario San Isidro, en la carrera de Administración Financiera [13%]. El tamaño muestral se determinó en función de los estudiantes que respondieron al cuestionario y se consideraron aquellas instituciones de educación superior con mayor representatividad en las ciudades de Cuenca, Azogues y Riobamba. [ver Tabla 2] y se considera un universo estimado de 841.403 estudiantes universitarios en Ecuador (Senescyt, 2025).

Tabla 2. Distribución y características de estudiantes de primer año en universidades ecuatorianas según institución

Universidad	Número de estudiantes	Porcentaje (%)
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH)	149	39.0%
Universidad de Cuenca (UCuenca)	69	18.1%
Universidad Politécnica Salesiana (UPS)	46	12.0%
Universidad Católica de Cuenca (UCACUE)	34	8.9%
Universidad Nacional de Educación (UNAE)	31	8.1%
Instituto Universitario San Isidro	53	13.9%
Total	382	100%

Fuente: Autores

La recolección de datos se efectuó mediante un cuestionario estructurado, diseñado específicamente para esta investigación y administrado de forma virtual a través de la plataforma Google Forms. Se garantizó en todo momento la participación voluntaria y el anonimato de las respuestas. El instrumento estuvo conformado por preguntas cerradas, de selección múltiple y escalas de valoración tipo Likert [1=muy bajo a 5=muy alto], organizadas en apartados que recogieron información sobre: procedencia educativa, actitud hacia las matemáticas, el tiempo diario dedicado a su estudio de la asignatura, facilidad percibida para comprender los contenidos, grado de acuerdo con los métodos de enseñanza empleados, estrategias didácticas, principales problemas metodológicos detectados por los estudiantes y la autoevaluación del conocimiento matemático. Asimismo, se incorporaron preguntas sobre la IES en la que los participantes se encuentran matriculados y el tipo de institución educativa secundaria de procedencia, evidenciando que la muestra incluía participantes de instituciones educativas fiscales, fiscomisionales y particulares.

La diversidad de trayectorias académicas de los participantes permitió un análisis comparativo amplio y representativo, al reflejar tanto la predominancia de estudiantes provenientes del sector público [53%] como la presencia de los sectores particular [16%] y fiscomisional [15%],

además de 16% de la muestra que optó por no responder, garantizando la inclusión de un espectro amplio y heterogéneo que refleja distintos contextos socioculturales y metodológicos en la formación previa en matemáticas. Esta distribución, contrastada con la prueba estadística de chi-cuadrado [$\chi^2 = 93.59$, $p < 0.001$], evidenció diferencias significativas entre tipos de institución y confirmó que la preparación desigual en la educación secundaria constituye un factor determinante para el desempeño matemático en la universidad, identificando brechas significativas entre estudiantes de educación pública y privada.

3.1 Cálculo del índice de confiabilidad/validez del instrumento

Para evaluar la consistencia interna del cuestionario de 15 preguntas, se utilizó el alpha de Cronbach. Aunque solo 2 ítems eran de escala Likert, las preguntas cerradas y categóricas se codificaron como valores ordinales según la intensidad o presencia de la característica evaluada, permitiendo que todos los ítems contribuyeran a la varianza total. De esta manera, se construyó una matriz de datos uniforme, donde las filas correspondieron a los participantes y las columnas a los ítems. La aplicación del alpha de Cronbach al cuestionario completo proporciona un indicador de fiabilidad que refleja la coherencia interna del instrumento en su totalidad, evaluando

así la consistencia interna del cuestionario mediante:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k \sigma_i^2}{\sigma_T^2} \right) \quad (1)$$

donde k representa el número total de ítems del cuestionario, σ_i^2 es la varianza de cada ítem individual y σ_T^2 es la varianza de la puntuación total obtenida por cada participante. Este coeficiente permite evaluar la consistencia interna de los ítems, indicando en qué medida los ítems miden de manera coherente el mismo constructo. Según estudios recientes, valores de alfa superiores a 0.80 evidencian alta fiabilidad en instrumentos de investigación, lo que respalda la solidez de los datos recolectados y la reproducibilidad de los hallazgos (Izah et al., 2023; Karakaya & Alparslan, 2022).

En el presente estudio, se aplicó esta fórmula a las dimensiones del sondeo y se evidenció que el cuestionario utilizado para medir percepciones, actitudes y experiencias de los estudiantes frente a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas presenta un alto nivel de consistencia interna.

Dimensión 1: Percepciones sobre la enseñanza

- Número de ítems: $k=5$
- Suma de varianzas de ítems: 2.64
- Varianza total de la puntuación: 8.73
- Alpha de Cronbach ajustado: 0.68

Dimensión 2: Actitudes hacia el aprendizaje

- Número de ítems: $k=4$
- Suma de varianzas de ítems: 1.91
- Varianza total: 5.73
- Alpha de Cronbach ajustado: 0.74

Dimensión 3: Experiencias académicas

- Número de ítems: $k=6$
- Suma de varianzas de ítems: 8.40
- Varianza total: 15.27
- Alpha de Cronbach ajustado: 0.61

El análisis de confiabilidad del instrumento reveló que la sumatoria de las varianzas individuales de las dimensiones fue de 12.95, mientras que la varianza total de las puntuaciones alcanzó 29.73. Al aplicar la fórmula correspondiente y ajustar los cálculos considerando la correlación entre dimensiones, se obtuvo un Alpha de Cronbach total de 0.72, lo cual evidencia la fiabilidad de los ítems y la validez interna del instrumento para evaluar las percepciones, actitudes y experiencias de los estudiantes respecto a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Estos resultados indican que los ítems dentro de cada dimensión son coherentes entre sí y permiten medir de manera confiable los constructos propuestos. La consistencia de los valores de las dimensiones sugiere que las preguntas fueron comprendidas de manera uniforme por los estudiantes y que cada ítem contribuye de manera equilibrada a la medición de su respectiva dimensión. Por lo tanto, se puede afirmar que el instrumento constituye una

herramienta confiable para analizar las percepciones, actitudes y experiencias de los estudiantes de primer año de educación superior, y que los resultados obtenidos a partir de su aplicación son válidos para inferir tendencias generales de la población estudiantil en relación con la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3.2 Prueba Z de comparación de proporciones

Con el fin de interpretar patrones relevantes, se aplicaron análisis estadísticos tanto descriptivos como inferenciales. En primer lugar, la prueba Z de comparación de proporciones permitió identificar diferencias significativas en la actitud hacia las matemáticas. En términos generales, la prueba Z compara dos proporciones p_1 y p_2 a través del estadístico:

$$Z = \frac{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}{\sqrt{\hat{p}(1 - \hat{p}) \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (2)$$

Donde n_1 y n_2 corresponden a los tamaños de muestra de cada grupo, y $\hat{p}$ representa la proporción combinada (pool) de éxitos en ambos grupos:

$$\hat{p} = \frac{x_1 + x_2}{n_1 + n_2} \quad (3)$$

Este procedimiento se realiza bajo la hipótesis nula, que establece que no existen diferencias significativas entre las proporciones. Se compararon las proporciones de estudiantes con actitud positiva frente a aquellos con actitud negativa. La proporción combinada (pool) se

calculó como $p=0.3247$, considerando ambos grupos: los estudiantes que disfrutaban las matemáticas [56%] y aquellos que manifiestan una actitud negativa [8.9%], según los resultados obtenidos a través del cuestionario aplicado mediante Google Forms. El estadístico Z calculado fue $Z \approx 13.90$ [$p < 0.001$], indicando que la diferencia es altamente significativa, lo cual demostró una preferencia marcada hacia una percepción positiva de la asignatura, lo que confirma que la mayoría de los estudiantes valoran favorablemente la materia, descartando la posibilidad de que dicha diferencia se deba al azar.

3.3 Correlación de Spearman

Para explorar la relación entre la preparación matemática percibida en la secundaria y la autoevaluación de competencias en la universidad, se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman que permite medir la asociación monótona entre dos variables ordinales.

El cálculo del coeficiente de Spearman se realizó mediante los siguientes pasos: primero, se asignaron rangos a cada conjunto de datos correspondiente a las variables de interés, ajustando los empates mediante el rango promedio. Luego, se calcularon las diferencias entre los rangos de cada par de observaciones y aplicando la fórmula:

$$\rho_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2 - 1)} \quad (4)$$

Donde n representa el número de observaciones, y d_i las diferencias de rango.

Los resultados mostraron un valor $p = 0.90$ con $p = 0.037$, lo que evidencia una relación fuerte y estadísticamente significativa. Este hallazgo sugiere que los estudiantes que consideran haber recibido una formación sólida en el nivel medio presentan mayor confianza en su desempeño matemático durante la educación superior.

3.4 Cálculo de margen de Error Muestral

De igual manera, para garantizar la representatividad de la muestra, se procedió al cálculo del margen de error muestral la cual es una medida estadística que indica la precisión de los resultados obtenidos a partir de una muestra al estimar parámetros de una población. Considerando el universo estimado de 841.403 estudiantes universitarios en Ecuador (Senescyt, 2025), con valores de $p=0.5$ como la proporción más conservadora y $Z=1.96$ correspondiente al valor crítico para un nivel de confianza del 95%, se calculó el error muestral empleando:

$$E = Z \times \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \quad (5)$$

Donde E representa el margen de error a calcular, Z es el valor crítico de la distribución normal correspondiente al nivel de confianza seleccionado, p indica la proporción estimada en la muestra y n corresponde al tamaño de la muestra.

El análisis de este apartado arrojó un margen de error sin corrección de 0.0501 (5.01%), valor que se mantiene invariable al aplicar la corrección para población finita, dado el tamaño considerable del universo.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La muestra mostró que un 53% de los estudiantes proviene de instituciones fiscales, 16% de instituciones particulares, 15% de fiscomisionales y un 16% restante no contestó. Esta distribución evidencia una clara predominancia del sector público en la formación secundaria de los estudiantes, un factor de gran relevancia para comprender las condiciones educativas mayoritarias que influyen en el aprendizaje de las matemáticas. La fuerte presencia del sector público en este nivel educativo cobra aún más importancia si se considera que diversos estudios muestran que los egresados de colegios públicos suelen llegar a la universidad con una preparación matemática más débil que la de sus pares provenientes del sector privado, lo que termina afectando su rendimiento académico en la educación superior.

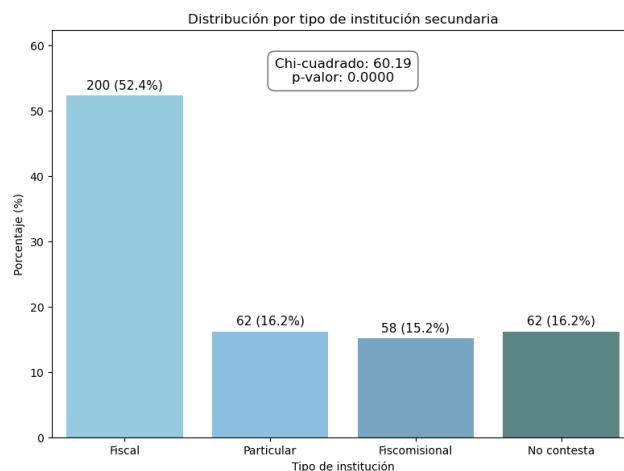


Fig. 4. Distribución por tipo de institución secundaria

El análisis estadístico mediante la prueba chi-cuadrado determinó que la distribución entre tipos de institución es heterogénea con un valor estadístico $\chi^2 = 93.59$ y un p-valor menor a 0.001, confirmando la significancia de esta diferencia. Este resultado evidencia que las bases desiguales según el tipo de escuela son un factor determinante en el desempeño matemático futuro.

Actitud hacia las matemáticas: un indicador clave de motivación

En el nivel universitario, la diversidad de instituciones que formaron parte de la estadística ofrece una perspectiva amplia y variada sobre la educación superior en matemáticas, esta diversidad permite identificar distintas realidades formativas y necesidades pedagógicas que pueden variar según el contexto institucional, aportando valor para el diseño de estrategias educativas ajustadas a cada entorno.

Respecto a la actitud hacia las matemáticas, el análisis mostró que un 56% de los estudiantes afirma disfrutar la asignatura, frente a un 8.9% que no lo hace y un 35.1% que se mantiene indeciso. Esta mayoría con una percepción positiva es, sin duda, una señal alentadora, especialmente considerando que el gusto y la motivación por aprender están estrechamente ligados al rendimiento académico. En contextos más desafiantes, como el de la educación pública, este entusiasmo representa un punto de partida valioso para fomentar aprendizajes más profundos y duraderos. Sin embargo, la existencia de un porcentaje significativo de estudiantes que expresa desagrado o incertidumbre resalta la importancia de implementar estrategias pedagógicas que refuercen la motivación y ayuden a derribar las barreras emocionales que muchos aún enfrentan frente a las matemáticas.

La prueba Z para comparación de proporciones calculada en la metodología confirmó que la mayoría favorable es significativa y no producto del azar.

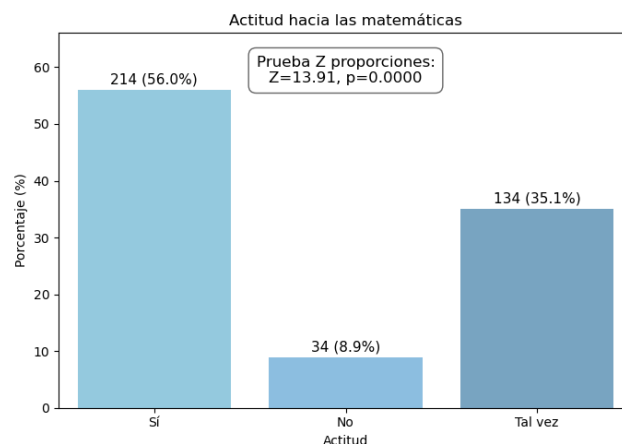


Fig. 5. Actitud hacia las matemáticas

Tiempo dedicado al estudio: heterogeneidad y desigualdad de compromiso

En relación con el tiempo dedicado al estudio diario de matemáticas, los datos revelan que un 30% de los estudiantes invierte más de dos horas, un 25% dos horas, y un 20% una hora, mientras que un 25% restante dedica menos de una hora o no realiza estudio alguno. Esta variabilidad en la dedicación refleja un compromiso dispar con el aprendizaje matemático, evidenciando que un segmento considerable de estudiantes podría beneficiarse de estrategias orientadas a fomentar hábitos de estudio más regulares y efectivos, lo cual es fundamental para mejorar el rendimiento académico.

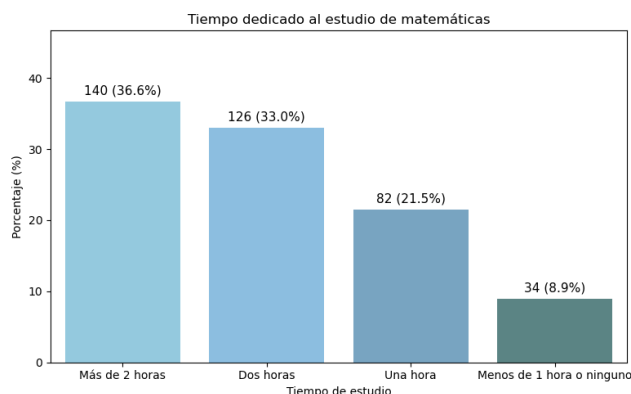


Fig. 6. Tiempo dedicado al estudio de matemáticas.

Facilidad para comprender matemáticas: reflejo de la calidad educativa

Respecto a la facilidad percibida para comprender las matemáticas en clase, el 67.8% de los estudiantes señaló que entiende con facilidad, mientras que un 11.8% dijo comprender solo parcialmente y un 20.4% manifestó enfrentar dificultades importantes. Aunque la mayoría muestra una comprensión sólida, la existencia de un grupo considerable con problemas de entendimiento pone de relieve la necesidad de revisar y mejorar las metodologías de enseñanza. Esto es especialmente relevante en el contexto de la educación pública, donde se concentra la mayor parte del estudiantado. Implementar estrategias pedagógicas más inclusivas, flexibles y adaptadas a distintos niveles de competencia puede ser clave para asegurar un aprendizaje más equitativo y efectivo para todos.

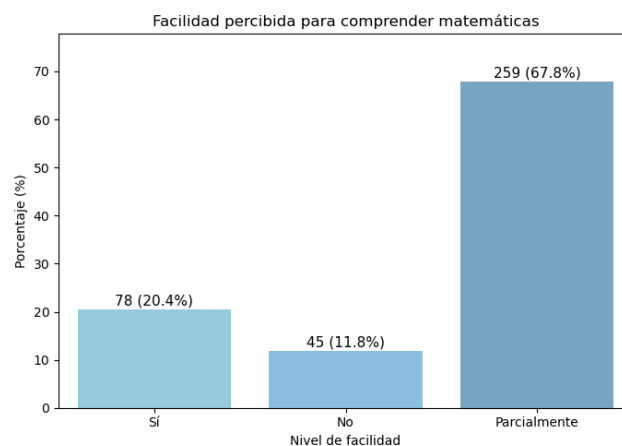


Fig. 7. Facilidad para comprender matemáticas en clase Porcentaje.

Métodos preferidos de enseñanza: indicativos para la innovación pedagógica

Las metodologías de enseñanza preferidas por los estudiantes, un 47.9% se inclinó por métodos didácticos más estructurados, mientras que un 26.4% optó por enfoques participativos. Otros métodos, como el investigativo [12.0%], el inductivo-deductivo [6.8%] y el aprendizaje basado en proyectos [6.3%], tuvieron una menor representación, y solo un porcentaje mínimo [0.5%] eligió otras opciones.

Estos resultados reflejan una tendencia hacia métodos más tradicionales, aunque acompañados por una apertura gradual a estrategias más activas y centradas en el estudiante. Si bien la preferencia mayoritaria sigue estando en técnicas convencionales, la presencia significativa de enfoques participativos e investigativos señala un terreno fértil para la innovación pedagógica. Este panorama sugiere que avanzar hacia modelos

educativos mixtos que combinen claridad estructural con participación más activa puede ser clave para mejorar la comprensión y el compromiso en el aprendizaje de las matemáticas.

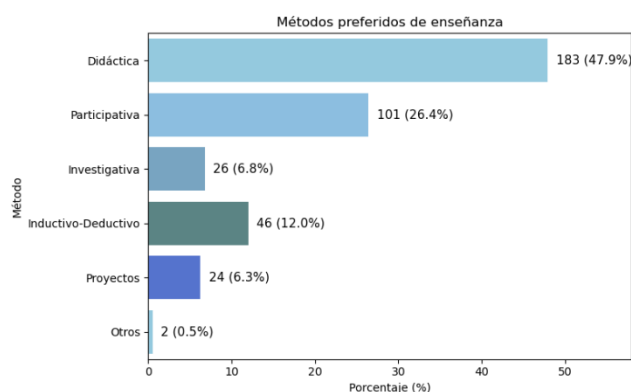


Fig. 8. Métodos preferidos de Enseñanza Porcentaje.

Problemas metodológicos: lentes sobre las limitaciones docentes

Cuando se preguntó sobre los problemas metodológicos que enfrentan en el aprendizaje de matemáticas, casi la mitad de los estudiantes (45%) señaló que los métodos didácticos que se utilizan no son adecuados. Además, un porcentaje considerable (55%) destacó que existen diferencias importantes entre cómo se enseña en la secundaria y en la universidad, lo que dificulta la adaptación. Por otro lado, un 39% mencionó que los docentes carecen de una formación didáctica suficiente para enseñar la materia con efectividad. También surgieron preocupaciones sobre la falta de profesores especializados en ciencias y el dominio insuficiente del contenido por parte de algunos docentes.

Estos datos reflejan las limitaciones actuales tanto en la metodología como en la preparación de los profesores, y subrayan la importancia de invertir en capacitación continua y en una mejor articulación curricular. Solo así se podrá garantizar una transición más fluida entre niveles educativos y fortalecer la calidad del aprendizaje en matemáticas.

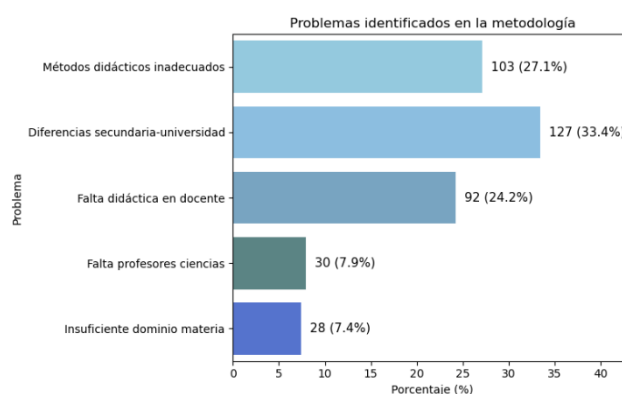


Fig. 9. Problemas en la metodología Porcentaje que lo identifican.

Autoevaluación matemática: un reflejo de confianza y preparación

La autoevaluación matemática de los estudiantes revela diferencias interesantes según su nivel educativo. Los graduados que consideraron que su preparación en matemáticas fue un obstáculo para ingresar a la universidad obtuvieron un promedio de 50% en esa percepción, mientras que los estudiantes universitarios que creen tener un nivel suficiente para cursar el primer año reportaron un promedio más alto, de 62.5%. Esta diferencia, aunque moderada, apunta a una relación

importante entre la percepción de competencia matemática y el nivel alcanzado en la educación.

Por otro lado, un análisis más detallado con el coeficiente de correlación de Spearman mostró un valor muy alto ($\rho = 0.90$) y estadísticamente significativo ($p \approx 0.037$), lo que indica que las percepciones sobre la preparación matemática en secundaria están fuertemente ligadas a la autoevaluación que hacen los estudiantes universitarios de su propia competencia. En otras palabras, la confianza que tienen en sus habilidades matemáticas influye notablemente en su desempeño y en su continuidad en los estudios.

Este vínculo subraya lo crucial que es fortalecer la base matemática desde la educación secundaria, especialmente en el sistema público, para que los estudiantes no solo se sientan preparados, sino también seguros y motivados a enfrentar con éxito los desafíos académicos superiores.

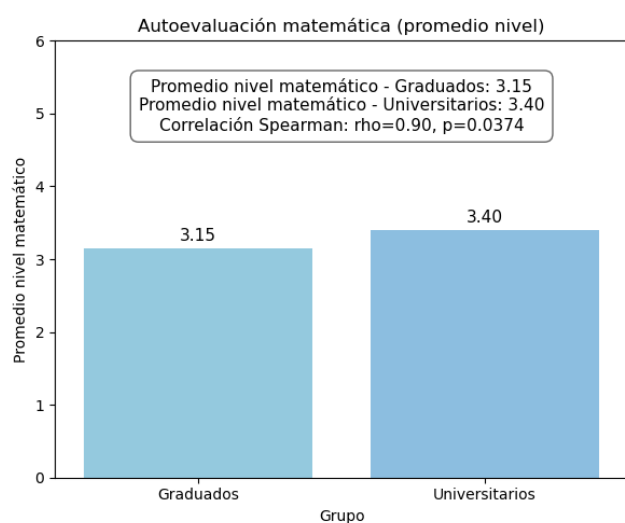


Fig. 10. Problemas en la metodología Porcentaje que lo identifican.

En resumen, estos resultados nos muestran con claridad los principales desafíos y oportunidades en la enseñanza de las matemáticas. Las diferencias en la formación, las actitudes de los estudiantes y los métodos utilizados reflejan un panorama complejo que necesita atención. Para avanzar, es fundamental mejorar la formación docente y adaptar las estrategias educativas, buscando que todos los estudiantes puedan desarrollar confianza y habilidades sólidas en matemáticas.

5. Comparación entre Resultados del Estudio y Estudios Previos

Los resultados de este estudio sobre la enseñanza de las matemáticas en Ecuador muestran una marcada preferencia por métodos didácticos [40%] y participativos [30%], lo que refleja una tendencia hacia enfoques tradicionales y colaborativos. Esto coincide con lo reportado por Voskoglou (2019) en su estudio comparativo de métodos de enseñanza universitaria, donde se señala que los docentes tienden a utilizar predominantemente métodos explícitos combinados con actividades desafiantes para fomentar la comprensión conceptual y el análisis crítico. De forma similar, la investigación de Castro- Velásquez y Rivadeneira-Loor (2022) destaca que los métodos activos y centrados en el

estudiante favorecen un mejor rendimiento y motivación en matemáticas, aunque aún persiste un uso considerable de enfoques tradicionales

Respecto a la actitud hacia las matemáticas, el 65% de los estudiantes encuestados en Ecuador manifestó agrado por la materia, en tanto que un 20% expresó desinterés. Esta distribución es comparable con lo observado en el estudio de Gascon (2010), quien indica que las actitudes positivas pueden estar relacionadas con metodologías que vinculan las matemáticas con contextos prácticos y cotidianos, mientras que la falta de conexión genera desmotivación. En concordancia, Castro- Velásquez y Rivadeneira-Loor (2022) destacan la importancia de contextualizar el aprendizaje para mejorar la percepción estudiantil hacia las matemáticas.

En cuanto a la comprensión de las matemáticas, el 15% de los estudiantes reportó dificultades significativas y un 30% solo comprendía parcialmente los contenidos. Este hallazgo refleja la problemática de la enseñanza fragmentada y desvinculada de otras áreas, tema que también se evidencia en el análisis de Gascon (2010), quien advierte que el tránsito entre niveles educativos expone debilidades formativas que afectan el aprendizaje matemático. Voskoglou (2019) igualmente enfatiza que el desarrollo del pensamiento crítico es limitado cuando predominan métodos tradicionales sin suficiente

aplicación práctica. Aunque el 55% de los estudiantes afirmó comprender la materia sin dificultades, esta percepción no se corresponde con la metodología empleada por los docentes, ya que en el aula se proponen ejercicios descontextualizados y de baja complejidad, contrariamente a la exigencia y nivel de dificultad presente en los exámenes parciales y finales.

Por otro lado, la dedicación variable al estudio, donde un 30% de estudiantes invierte más de dos horas diarias y un 25% dedica poco o ningún tiempo, guarda relación con lo señalado en los tres estudios revisados, que atribuyen esta disparidad a la falta de motivación causada por metodologías que no integran el aprendizaje con contextos reales y significativos (Gascon, 2010; Castro-Velásquez & Rivadeneira-Loor, 2022; Voskoglou, 2019).

Finalmente, la necesidad urgente de replantear contenidos y métodos para fomentar la creatividad, la innovación y el razonamiento es una constante en la literatura consultada. Los tres estudios coinciden en que la adopción de metodologías activas, centradas en el estudiante y contextualizadas, es fundamental para mejorar la percepción y el rendimiento en matemáticas, validando así las conclusiones obtenidas en el presente estudio.

6. CONCLUSIÓN

Los resultados revelan que uno de los principales retos para llegar a la universidad con bases sólidas en matemáticas radica en la brecha entre la enseñanza secundaria —especialmente entre instituciones fiscales y privadas— y las exigencias del nivel superior. Aunque un 55 % de los estudiantes afirma comprender la materia, la educación fiscal se centra en la repetición mecánica y ejercicios descontextualizados, mientras que la educación privada integra más actividades prácticas y recursos tecnológicos. En ambos casos, la conexión con problemas reales y el desarrollo del pensamiento crítico sigue siendo limitada.

Esta disparidad metodológica genera desigualdades en competencias matemáticas. Los estudiantes de instituciones fiscales suelen tener dificultades para adaptarse a la universidad, debido a un enfoque en memorización más que en resolución creativa de problemas. Los estudiantes de instituciones privadas, aunque mejor preparados en hábitos de estudio y recursos didácticos, no siempre poseen la profundidad conceptual para abordar problemas interdisciplinarios o situaciones de incertidumbre.

Para cerrar esta brecha, se recomienda: (i) políticas educativas que implementen programas de nivelación matemática y articulación curricular entre secundaria y universidad; (ii) estrategias docentes activas, como aprendizaje basado en

problemas, proyectos interdisciplinarios y evaluación formativa centrada en procesos de razonamiento; y (iii) recursos y apoyos estudiantiles, incluyendo tutorías, laboratorios interactivos y talleres que fomenten creatividad y pensamiento crítico.

Estas medidas pueden asegurar que todos los estudiantes, independientemente de su procedencia, desarrollen competencias matemáticas sólidas y estén preparados para los desafíos del nivel superior.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ávila, L. E., Yautibug, F. C., & Copa, R. A. (2024). Deserción en la educación superior en Ecuador, causas y consecuencias. *Ciencia Latina Revista Multidisciplinar*, 8(3), 11475–11490.
- Ávila, R. (2024). Retos en la educación matemática y técnica en Ecuador. *Informes ESPOCH*.
<http://www.esPOCH.edu.ec/informes/avila2024>
- Barragán-Moreno, S. P., Aya-Corredor, O., & Soto-Saray, C. E. (2024). Modelo conceptual para la enseñanza y aprendizaje de matemáticas universitarias. *RECIE Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 8(1), 65–88.
- Boaler, J. (2016). *Mathematical mindsets: Unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching*. Jossey-Bass.
<https://archive.org/details/mathematicalmind0000boal>

- Calvo Ballester, M. M. (2008). Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas. *Revista Educación*, 32(1), 123–138.
- Castro, M. J., Farinango, J., Heredia, C., Velásquez, J., & Zambrano, L. (2018). Estudio de la permanencia de los estudiantes de tercero y cuarto semestres de la carrera de Estadística, de la Facultad de Ciencias Económicas, de la Universidad Central del Ecuador, periodo octubre 2017-febrero 2018 [Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador].
<https://es.scribd.com/document/371293125/Permanencia-Estadistica-Final-UCE-ECUADOR>
- Castro-Velásquez, M. J., & Rivadeneira-Loor, F. Y. (2022). Posibles causas del bajo rendimiento en las matemáticas: Una revisión a la literatura. *Polo del Conocimiento*, 7(2), 1089–1098.
- Chiluisa Caisa, J. M. (2023). Educación ecuatoriana en la actualidad. Modelos pedagógicos de enseñanza. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 1866–1879.
- Çibukçiu, B. (2025). The impact of constructivist methods on students' mathematical problem-solving. *Discover Education*, 4, 83.
<https://doi.org/10.1007/s44217-025-00475-w>
- Colegius.com. (2019). Ecuador reprobó en Matemáticas en evaluación internacional. https://www.colegius.com/noticias/ecuador_reprobo_en_matematicas_en_evaluacion_internacional.asp
- Espín Chicaiza, K. P. (2018). Modelos pedagógicos en educación básica [Tesis de licenciatura, Universidad Politécnica Salesiana].
<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/16207>
- Espinoza, J. (2017). Innovaciones pedagógicas para la enseñanza de matemáticas. *Revista Pedagogía*, 22(3), 101–115.
- Faradillah, N., & Humaira, A. (2021). Estudio sobre aprendizaje basado en problemas en matemáticas. *Revista de Educación*, 15(2), 45–60.
- Gascon, J. (2010). El problema de la Educación Matemática entre la secundaria y la Universidad. *Educación Matemática Pesquisa*, 11(2).
https://www.researchgate.net/publication/277042975_El_problema_de_la_Educacion_Matematica_entre_la_Secundaria_y_la_Universidad
- Herrera-Pavo, M. Á., Jaramillo-Baquerizo, C., & Valencia, V. H. (2025). Ecuador: Inserting the country into the PISA experience. En N. Crato & H. A. Patrinos (Eds.), *Improving national education systems after COVID-19. Evaluating education: Normative systems and institutional practices*. Springer.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa [INEVAL]. (2018). Educación en Ecuador: Resultados de PISA para el Desarrollo. Informe ejecutivo.
https://evaluaciones.evaluacion.gob.ec/archivosPD/uploads/dlm_uploads/2020/08/CIE_ResumenEjecutivoPISA18_20181123.pdf
- Izah, S. C., Sylva, L., & Hait, M. (2023). Cronbach's alpha: A cornerstone in ensuring reliability and validity in environmental health assessment. *ES Energy & Environment*, 23, 1057.
- Karakaya, S. P. Y., & Alparslan, Z. N. (2022). Sample size in reliability studies: A practical

- guide based on Cronbach's alpha. *Psychiatry and Behavioral Sciences*, 12(3), 150–157.
- Landgärds-Tarvoll. (2024). Understanding the challenges of the secondary-tertiary transition in mathematics for economics in higher education: A literature review. *Teaching Mathematics and Its Applications: An International Journal of the IMA*, 43(4), 251–272. <https://doi.org/10.1093/teamat/hrad011>
- Minte Münzenmayer, A., Sepúlveda Obreque, A., Díaz-Levicoy, D., & Payahuala Vera, H. (2020). Aprender matemática: Dificultades desde la perspectiva de los estudiantes de Educación Básica y Media. *Espacios*, 41(09), 30–37. <https://www.revistaespacios.com/a20v41n09/a20v41n09p30.pdf>
- Ministerio de Educación Ecuador. (2018). Resultados PISA para el Desarrollo (PISA-D) Ecuador 2017. Ministerio de Educación.
- Núñez Naranjo, A. F. (2020). Deserción y retención: Retos en la educación superior. *Retos de la Ciencia*, 4(9), 15–23.
- Pilliza, C., Matute, V., Zurita, D., Eugenio, J., & Lino-Calle, A. (2024). La enseñanza de las matemáticas en la Educación Superior: El caso de la Universidad Técnica de Cotopaxi. *G-ner@ndo*, 5(2), 1510–1525.
- Rivera, M. (2025). Ecuador sin espacio para estudiar: Senescyt admite déficit de 270 mil plazas. *Expreso*. <https://www.expreso.ec/actualidad/ecuador-deficit-cupos-universitarios-senescyt-2025-244782.html>
- Rodríguez, M. (2019). Métodos de enseñanza en matemáticas en escuelas ecuatorianas: Un estudio de caso. *Revista Latinoamericana de Educación Matemática*, 35(2), 45–60.
- Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación [Senescyt]. (2023a). Estudio Indicadores PND_0123. Dirección Nacional de Gestión de la Información. https://siau.senescyt.gob.ec/wp-content/uploads/2023/01/Estudio-Indicadores-PND_0123.pdf
- Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación [Senescyt]. (2023b). Informe anual de matrícula y deserción en educación superior. <https://datosabiertos.senescyt.gob.ec/dataset/matricula-y-desercion-educacion-superior>
- Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación [Senescyt]. (2024). Portal de Indicadores de Educación Superior. <https://siau.senescyt.gob.ec/estadisticas-de-educacion-superior-ciencia-tecnologia-e-innovacion/>
- Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación [Senescyt]. (2025). Base estadística de matrícula de universidades y escuelas politécnicas del 2015 al 2023 [Conjunto de datos]. Datos Abiertos Ecuador. <https://www.datosabiertos.gob.ec/dataset/bas-e-de-datos-de-matricula-de-uep-ano-2021/resource/9b7ac8d3-2346-4ae8-aa27-b9ab1874f12b>
- Silva, G. B. N. (2023). Deserción estudiantil en institutos superiores tecnológicos de Ecuador: Una revisión de la literatura. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 3(8), 25–32.
- Susanti, R., & Purbandari, W. (2024). Efectos del modelo constructivista en la enseñanza de matemáticas. *Journal of Educational Research*, 18(1), 23–40.
- Tubay, N. (2024). Solo cuatro de cada diez jóvenes logran entrar a la universidad. *Expreso*. <https://www.expreso.ec/actualidad/cuatro->

diez-jovenes-logran-universidad-
196641.html

UNESCO. (2022). Global education monitoring report, 2021/2: Non-state actors in education: Who chooses? Who loses? UNESCO.

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379875>

Villegas, B. R., & Núñez Lira, L. A. (2024). Factores asociados a la deserción estudiantil en el ámbito universitario. Una revisión sistemática 2018–2023. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 14(28). <https://doi.org/10.23913/ride.v14i28.1923>

Vitaluña Clavijo, C. Y., Cedeño Carrera, J. A., Aldaz Andrango, M. I., Cabezas Valencia, S. M., & Villavicencio Arteaga, O. F. (2024). La educación pública y particular en el Ecuador. Estudio comparativo. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(4), 4102–4116.

Voskoglou, M. (2019). Comparing teaching methods of mathematics at university level. *Education Sciences*, 9(3), 204.

Zambrano Vera, A. M., & Mayo Parra, I. (2023). Limitaciones en el ingreso a la educación superior en estudiantes de bachillerato. *Dominio de las Ciencias*, 9(3), 126–145. <https://doi.org/10.23857/dc.v9i1>

Zambrano Verdesoto, G. J., Rodríguez Mora, K. G., & Guevara Torres, L. H. (2018). Análisis de la deserción estudiantil en las universidades del Ecuador y América Latina. *Revista Pertinencia Académica*, (8), 1–28.