

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v6i1.3561>

Incidencia de las estrategias de enseñanza en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de sexto grado

Incidence of teaching strategies on the development of mathematical competencies in sixth grade students

Ligia Consuelo Cabra Naranjo

ligiacabra.est@umecit.edu.pa

<https://orcid.org/0009-0001-3694-8974>

UMECIT, Panamá

Duitama – Colombia

Artículo recibido: 24 de febrero de 2025. Aceptado para publicación: 10 de marzo de 2025.

Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen


El presente estudio tuvo como objetivo determinar la relación entre competencias matemáticas y estrategias de enseñanza aplicadas para grado sexto en las instituciones técnicas públicas de Duitama, Boyacá. Se desarrolló a través de una metodología cuantitativa con diseño de campo en la que se analizaron las variables competencias matemáticas y estrategias de enseñanza, mediante la aplicación de una encuesta a toda la muestra y una prueba a los estudiantes. Los resultados indicaron que no hay una relación lineal entre ambas variables, es decir, las estrategias actuales no están teniendo una incidencia clara en el desarrollo de competencias. Por tanto, se recomienda desarrollar un modelo didáctico que explore la posibilidad para que las estrategias sean contextualizadas y contribuyan significativamente en la adquisición de las competencias matemáticas facilitando el aprendizaje de los estudiantes.

Palabras clave: matemáticas, aprendizaje, estrategias de enseñanza, competencias matemáticas

Abstract

The objective of this study was to analyze the relationship between mathematical competencies and teaching strategies applied for sixth grade in the public technical institutions of Duitama, Boyacá. It was developed through a quantitative methodology with field design in which the variables mathematical competencies and teaching strategies are analyzed, by applying a survey to the entire sample and a test to the students. The results indicated that there is no linear relationship between both variables, which means that the teaching strategies are not having a clear impact on the development of mathematical competencies. Therefore, it is recommended to develop a teaching model that explores the possibility that the strategies are contextualized and contribute significantly to the acquisition of mathematical competencies to facilitate students learning.

Keywords: mathematics, learning, teaching strategies, mathematical competencies.

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicado en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons. 

Cómo citar: Cabra Naranjo, L. C. (2025). Incidencia de las estrategias de enseñanza en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de sexto grado. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 6 (1), 3112 – 3129. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i1.3561>

INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de las matemáticas y las habilidades cognitivas que deben desarrollar los estudiantes para comprenderlas han implicado un reto educativo a nivel mundial, ya que esta rama del conocimiento es de las que más dificultades presenta a la hora de aprender. El bajo desempeño en matemáticas es una preocupación global que afecta a estudiantes de diversos contextos y niveles educativos; muchos países muestran una tendencia alarmante en cuanto a la competencia matemática de sus estudiantes (Ortega, 2023).

A nivel internacional, para afrontar esta problemática, la UNESCO y el Banco Mundial han desarrollado iniciativas para fortalecer la educación en matemáticas en países en desarrollo, con un énfasis en la capacitación de maestros, el desarrollo curricular y la provisión de recursos educativos. Programas como Education for All (EFA) y el Millennium Development Goals (MDGs) han subrayado la importancia de la educación de calidad, incluyendo las matemáticas, como un medio para reducir la pobreza y promover el desarrollo sostenible, objetivos propios de estas organizaciones mundiales que trabajan por la equidad.

En Estados Unidos ha destacado la influencia del entorno socioeconómico en el rendimiento académico y el impacto que pueden tener las políticas públicas que implementan los países para la consolidación de un sistema de enseñanza; hallazgo importante para comprender las causas del problema y posibles futuras acciones desde el marco social (Jacinto, et al., 2022). Finlandia, también se propuso una reforma educativa centrada en la equidad y la calidad de la enseñanza, que resultó ser exitosa al conllevar mejoras significativas en el rendimiento de los estudiantes en matemáticas, que si bien, en la actualidad se ha visto una disminución en el rendimiento, siguen estando muy por encima del promedio de las pruebas PISA.

En el contexto latinoamericano, entre 1980 y 1990, países como Colombia, Chile, México y Argentina implementaron reformas curriculares para mejorar el rendimiento en matemáticas. Estas reformas incluyeron la introducción de nuevas metodologías de enseñanza, el uso de tecnología educativa y la capacitación de maestros (Ornelas, 2020), con el fin de mejorar el desempeño desde un plan integral educativo nacional.

Con base en este recorrido global, se evidencia que mejorar el desempeño en matemáticas ha sido una preocupación para diferentes regiones y sistemas educativos y lo han enfrentado con propuestas de transformación educativa y pedagógica. Reformas políticas, sistémicas, curriculares y procesuales, apuntan a mejorar de forma profesional, la práctica docente, que se fundamenta en las estrategias de enseñanza, las cuales constituyen un punto fundamental para la orientación del proceso formativo y que incide en el proceso educativo de alumnos.

En el caso de Latinoamérica, el rendimiento en matemáticas es uno de los múltiples desafíos que enfrentan. Perú, Colombia, Brasil y Argentina son los países latinoamericanos con más bajos rendimientos en las pruebas PISA 2022, encontrándose entre los diez países a nivel mundial con menor nivel en matemáticas, lectura y ciencias (OCDE, 2022). Tres de cada cuatro estudiantes latinoamericanos tienen un bajo desempeño en matemáticas (Laboratorio de Economía de la Educación de la Pontificia Universidad Javeriana, 2023). En Colombia, 71 de cada 100 estudiantes no alcanzan los niveles básicos en matemáticas, el 19% se encuentra en el nivel básico y tan solo el 10% logra el nivel superior, pero cerca del 0% alcanza los niveles más altos (OCDE, 2022).

Esta problemática tiene diversas consecuencias, tales como calificaciones bajas, dificultades para resolver problemas matemáticos básicos y complejos, desmotivación para el aprendizaje, dificultad para adquirir otros conocimientos de asignaturas como las ciencias, que implican un pensamiento numérico, lógico o racional, mayor riesgo de deserción escolar y de reprobación, dificultades en el

desarrollo del pensamiento lógico y crítico, bajo rendimiento en exámenes nacionales e internacionales, dificultades para acceder a la educación superior y a programas con un gran componente de matemáticas en su currículo, entre otros (Zambrano et al., 2024).

En las instituciones técnicas urbanas de Duitama, en las pruebas SABER aplicadas por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) que evalúa la calidad nacional de la educación, como hallazgos se percibe en promedio que, más del 50% de estudiantes de grados de quinto y noveno tuvo un nivel de desempeño bajo, entre los años 2013 y 2017, en la asignatura de matemáticas y en la medida que avanza el grado académico se presentan mayores dificultades para el aprendizaje de esta disciplina en los estudiantes, ya que el porcentaje de bajo desempeño incrementa de Quinto a Noveno (MEN, 2018). En principio, sobre la problemática, se desconoce el impacto de las estrategias didácticas que son empleadas por los docentes de matemáticas de estas instituciones en grado sexto para generar un desarrollo de competencias mediante el proceso de enseñanza-aprendizaje y el nivel de incidencia en la formación académica de los estudiantes.

Sobre el desarrollo de competencias matemáticas y las estrategias de enseñanza empleadas, se han desarrollado diversos estudios relevantes. En el marco internacional, Izaguirre et al. (2020) demostraron que las competencias matemáticas se pueden desarrollar mediante el aprendizaje basado en proyectos con estudiantes de sexto grado en España. Se aplicó una estrategia de enseñanza basada en la aplicación de contextos cercanos y situaciones reales para fomentar el aprendizaje. Por otro lado, Canto et al. (2022) analizan las estrategias alternativas con mayor incidencia en el desarrollo de las competencias matemáticas y concluyen que los métodos con mayor efectividad y más aplicados, son el Método Singapur y el Método del Algoritmo Basado en Números (ABN), ya que, proporcionan aprendizajes que van de lo concreto a lo abstracto y les permite aplicar en contextos reales los conocimientos adquiridos.

En Finlandia, Mård & Hilli (2020), concluyen que deben implementarse modelos didácticos y estrategias de enseñanza con un enfoque contextual, para mejorar significativamente el aprendizaje. García (2021), en Perú, concluye lo mismo desde el planteamiento de otro modelo didáctico para el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática. Y finalmente, en Colombia, como respuesta al bajo desempeño en matemáticas, Carabali et al. (2022), Garrido & Moreno (2021), Marín (2021) y Benavides (2022) proponen aplicar estrategias didácticas que fomenten el aprendizaje de las matemáticas y concluyen que hay que integrar la lúdica y apuntar al desarrollo de aprendizajes significativos que se puedan aplicar por los estudiantes en el aula.

En el contexto de interés (Duitama, Boyacá), Niño Vega et al. (2020) plantearon la implementación de una estrategia de enseñanza basada en el método Singapur para la enseñanza de operaciones básicas con números fraccionarios y se encontró que los estudiantes mejoraron su desempeño al tener procesos de aprendizaje que van de lo concreto a lo abstracto y les permite relacionarse en su contexto con los conocimientos impartidos. Estos estudios, de forma general, evidencian que al transformar estrategias de enseñanza y aplicar didácticas, el desarrollo de las competencias matemáticas mejora, por lo que el rol de las estrategias, puede ser crucial para mejorar el desempeño en el área, así las competencias tengan incidencias multivariantes (Rodríguez, 2015).

Con base en estos estudios y el bajo desempeño en matemáticas en el contexto de la educación técnica y pública de Duitama, resulta pertinente plantear la pregunta de investigación: ¿Qué impacto tienen las estrategias de enseñanza empleadas por los docentes de grado sexto de las instituciones públicas técnicas de Duitama Boyacá sobre el desarrollo de las competencias matemáticas de sus estudiantes? Por tanto, esta investigación tiene como objetivo general, determinar la relación entre competencias matemáticas y estrategias de enseñanza aplicadas para grado sexto en las instituciones técnicas públicas de Duitama, Boyacá.

Determinar la relación entre el desarrollo de las competencias matemáticas y las estrategias de enseñanza, resulta relevante, ya que, a partir de este diagnóstico se pueden proponer acciones de incidencia para mejorar el rendimiento en matemáticas de los estudiantes, mediante estrategias multidimensionales que contemplen el desarrollo de las competencias desde un enfoque contextualizado, cognitivo y práctico. Esto, con el propósito de hacer que este conocimiento pueda ser aplicado en la interacción vital de los estudiantes y su desarrollo educativo, y así, permitirles adquirir herramientas prácticas para su vida, que finalmente, es lo que se logra cuando se adquiere un dominio sobresaliente de las matemáticas.

Por medio de esta investigación se busca brindar un aporte desde la caracterización de las estrategias de enseñanza en Matemáticas a los profesores de sexto grado para de esta manera poder recomendar mejoras contextualizadas y necesarias en la práctica pedagógica que contribuyan a la calidad del desempeño de los estudiantes en esta asignatura. Los hallazgos se propagarán en un congreso de investigación, revista, repositorio digital, simposio, jornadas, presentación en el municipio donde se hace el estudio, entre otros.

METODOLOGÍA

La metodología aplicada fue cuantitativa y el diseño investigativo de campo, que según García & Sánchez (2020) se define como una investigación que implica un análisis del contexto real mediante la recolección de datos que involucran a los sujetos de estudio e influyen en el fenómeno de estudio, pero asegurándose de controlar las variables y los sistemas de medición para evitar sesgos. Además, el proceso es transversal, ya que este se caracteriza por hacer una medición de las variables mediante la recolección de datos en una única ocasión, con el fin de analizar su incidencia en un determinado contexto (García & Sánchez, 2020).

Las variables de estudio son competencias matemáticas (variable 1) y estrategias de enseñanza (variable 2). Específicamente, las variables de estudio son polidimensionales. La variable "competencias matemáticas" se subdivide en tres dimensiones: comunicación, razonamiento y resolución de problemas. La variable "estrategias de enseñanza" tiene seis dimensiones: epistémica, cognitiva, afectiva, interaccional, mediacional y ecológica.

En este caso, se hizo una sola medición de datos en el tiempo en que duró la investigación, que consistió en la caracterización de las estrategias de enseñanza mediante la aplicación de encuestas a alumnos y docentes teniendo en cuenta sus dimensiones e indicadores. y, la aplicación de la Prueba Saber de sexto grado diseñada por el ICFES para valorar el desarrollo de las competencias matemáticas.

La encuesta para medir las estrategias de enseñanza se aplicó a docentes y alumnos, con el fin de obtener la percepción de quienes diseñan y aplican estrategias (docentes) y quienes las reciben (estudiantes), para contrastar información y obtener datos menos parciales. Dicha encuesta contó con respuestas tipo Likert y una escala (1-5), donde 1 significa que el indicador "Nunca" se da y 5 que la frecuencia de ocurrencia es "Siempre", teniendo en cuenta las seis dimensiones, el tiempo destinado fue una sesión de 2 horas. Este instrumento fue validado por la técnica de juicio de expertos y su confiabilidad fue determinada por el alfa de cronBach calculado en prueba piloto (para los docentes fue de 0,81 y para los estudiantes de 0,84)

Por otro lado, la prueba de evaluación de las competencias matemáticas que se empleó fue Pruebas Saber para Avanzar, 2023 del grado sexto, en el área de matemáticas, ya que esta cuenta con preguntas que evalúan las tres competencias: razonamiento, comunicación y resolución de problemas. Esta prueba, en total, cuenta con 18 preguntas, de las cuales, 6 pertenecen a cada una de las competencias

y se aplicó en una sesión de 2 horas. Como es una prueba estandarizada y manejada por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) no fueron necesarios procesos de validación y confiabilidad.

El contexto y escenario investigativo se encuentra en el municipio de Duitama, ubicado en el departamento de Boyacá, Colombia y la población corresponde a los docentes y estudiantes de grado sexto. Para la selección de la muestra, se seleccionaron 4 instituciones educativas del contexto con características similares (colegios públicos con un enfoque formativo técnico). La muestra, para el caso de los maestros, es la misma población (6 docentes de matemáticas de grado sexto).

Para el caso de los estudiantes, la muestra de los estudiantes se seleccionó, primero, evaluando qué grupos corresponden a cada docente, puesto que, es fundamental identificar la relación entre la caracterización de las estrategias de cada profesor, con la aprehensión de las competencias que logran sus estudiantes. A partir de esa vinculación entre el docente y sus correspondientes estudiantes, se aplicó la fórmula de muestreo para poblaciones finitas, que dio como resultado 172 estudiantes en total.

En el proceso de análisis de datos se realizaron baremos que permiten interpretar los promedios de las variables de estudio. Estos baremos, con el fin de facilitar la comprensión de los resultados, clasificaron los datos en tres niveles: alto, medio y bajo.

Como consideraciones éticas, todos los procedimientos se rigieron por los principios establecidos por el MEN (2011), donde se establece el Código de Ética y de Buen Gobierno, en su artículo 14 con referencia al compromiso de integridad a partir del cumplimiento estricto de la Constitución Política de Colombia. Se aplicó la ética en términos de eficiencia, integridad, transparencia y orientado hacia el bien común. A la vez, se tuvieron en cuenta los derechos del niño que protegen a la población de estudiantes de sexto grado y se realizó la investigación con base en las consideraciones en cuanto a criterios de confiabilidad, consentimiento informado y riesgos y beneficios conocidos y potenciales.

DESARROLLO

Para esta investigación es fundamental comprender los conceptos de competencias matemáticas y estrategias de enseñanza. Delgadillo et al. (2022) definen la competencia como una habilidad provechosa en una persona que se desarrolla al ser partícipe activa de un proceso formativo. Para construir la integralidad en los individuos, es necesario fortalecer habilidades y destrezas específicas, que abarquen tanto aspectos cognitivos como motores, sociales, actitudinales, entre otros.

La competencia matemática se desarrolla para ser capaces de emplear los elementos y razonamientos matemáticos: números, medidas, conocimientos geométricos, o problemas de probabilidad y azar; y han sido establecidas con el propósito de “articular los conceptos de “comprensión” y “competencia” matemática, y teniendo en cuenta dos facetas del conocimiento matemático (práctica y formal) y dos tipos de este (conceptual y procedimental), se reinterpreta la expresión “ser matemáticamente competente” (MEN, 2020, p. 15).

Las habilidades matemáticas se manifiestan cuando se cuenta con la capacidad de usar el pensamiento lógico y numérico, al formular y solucionar problemas, diseñar y analizar modelos, razonar y visualizar objetos y situaciones, y al aplicar una comunicación efectiva sobre y a través del lenguaje matemático. Esta competencia se subdivide en competencias de comunicación, resolución de problemas y razonamiento.

La competencia de comunicación, modelación y representación se manifiesta en la capacidad de reconocer y expresar datos relacionados con sistemas, procedimientos y planteamientos que implican una interpretación y solución matemática (IFCES, 2020). La competencia de resolución de problemas se genera en la medida que una persona es capaz de resolver problemas mediante la aplicación de

conocimientos matemáticos y el desarrollo de sus pensamientos matemáticos (ICFES, 2020). La competencia de razonamiento integra las capacidades de análisis, comprensión, indagación, contraste y conjetura, con el fin de entender la génesis del problema y las bases argumentativas que justifican la elección de un procedimiento matemático, un sistema o una interpretación del mismo (ICFES, 2020).

Por otro lado, según Marsiglia et al. (2020) definen la estrategia de enseñanza como la agrupación de métodos y materiales que usa el profesor para situar el saber con el objetivo de lograr el aprendizaje significativo de sus alumnos. Estas elecciones de métodos y agrupaciones representan la propuesta didáctica de un contenido disciplinar del docente.

Estas estrategias aspiran un enfoque integral para la enseñanza de las matemáticas, desde las que se deben abordar aspectos como la motivación y la apropiación del aprendizaje por parte del alumno. Cada estrategia contribuye de manera significativa a un ambiente de aprendizaje más efectivo y significativo, además al desarrollar habilidades metacognitivas, les permite enfrentar con éxito una variedad de tareas y desafíos académicos.

La instrucción matemática debe tener en cuenta seis facetas distintas que se pueden calificar como idóneas: epistémica, cognitiva, afectiva, interaccional, mediacional y ecológica. La efectividad y éxito en la enseñanza está en encontrar un equilibrio entre éstas (Godino, 2013). En la figura 1 se conceptualizan las seis facetas que permiten entender sus definiciones y aspectos que contemplan, lo que proporciona un marco para analizar cada una de ellas en profundidad y comprender la importancia de cómo estas facetas interactúan guiando la selección de estrategias para lograr la eficiencia en la enseñanza de las matemáticas.

Figura 1

Facetas y componentes de las estrategias de enseñanza



Fuente: Elaborado con base en Godino (2013)

RESULTADOS

Los resultados que se presentan a continuación se dividen en tres secciones: variable competencias matemáticas, variable estrategias de enseñanza y relación entre variables.

Variable competencias matemáticas

Tabla 1

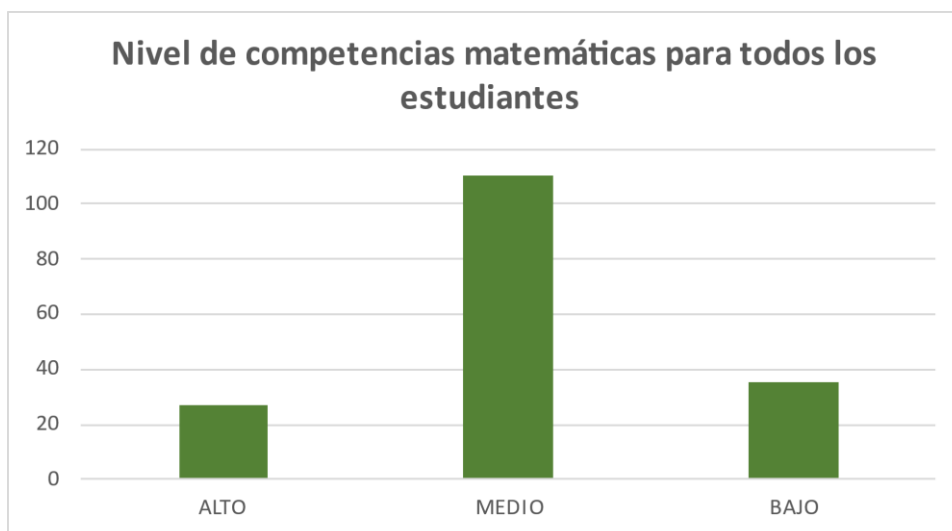
Baremo para la interpretación de promedios para la variable Competencias Matemáticas

Promedios	Nivel de Competencias matemáticas
[0-6]	Bajo
(6-12]	Medio
(12-18]	Alto

De acuerdo al baremo de las competencias matemáticas, a continuación, se encuentran las gráficas de los resultados obtenidos en la prueba realizada para el diagnóstico de esta variable. Se realizó un análisis del desempeño de los estudiantes y otro clasificado según las instituciones a las que pertenecen.

Gráfico 1

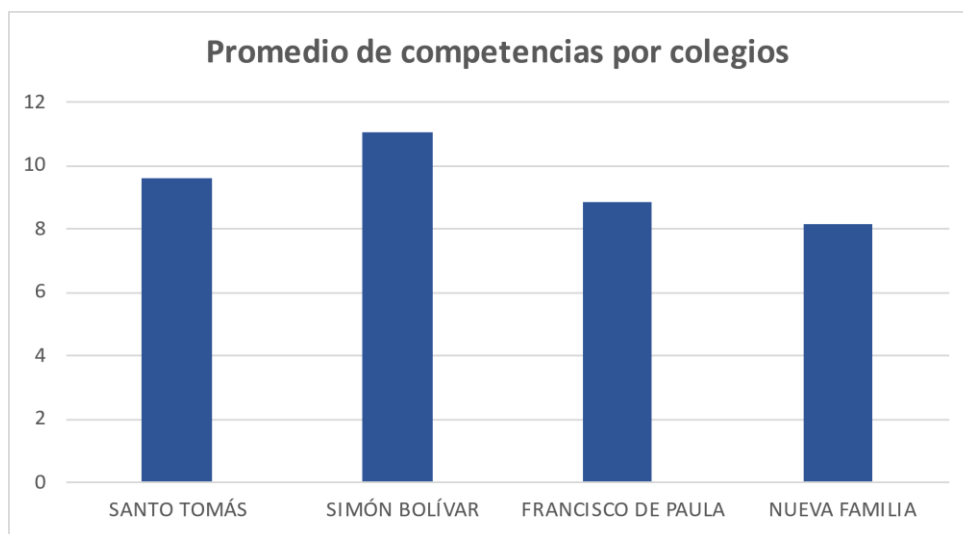
Promedio de desempeño de estudiantes en competencias matemáticas



Teniendo en cuenta el baremo de interpretación de la variable de competencias matemáticas y los resultados que obtuvieron los 172 estudiantes a los que se les aplicó la prueba, en este caso, los resultados arrojaron que la mayoría de los estudiantes tienen un nivel de desarrollo de estas, que corresponde al nivel medio y que la menor parte de la muestra (15,7%) alcanzó un nivel alto. Estos resultados, evidencian que esta variable se encuentra en su mayoría (84,3%) en un desarrollo bajo-medio, haciendo evidente la necesidad de fortalecer el desarrollo de competencias matemáticas de forma general en toda la muestra.

Gráfico 2

Promedio de desempeño de colegios en competencias matemáticas



En el gráfico 3 se encuentra una clasificación de los datos arrojados en la prueba Saber que divide los resultados por instituciones, para analizar el desempeño de cada una. Al analizar los resultados, se puede observar que todas las instituciones obtuvieron puntajes que se encuentran en el nivel medio. Sin embargo, la diferencia entre la Nueva Familia (8.172) y el Simón Bolívar (11.040), los centros educativos con menor y mayor nivel promedio respectivamente, es de 2.868 puntos, lo que muestra que la Nueva Familia está mucho más cerca al límite de niveles bajo-medio (6) y el Simón Bolívar al medio-alto (12). La diferencia es cercana a los 3 puntos, que corresponden a casi el 50% del espectro de un nivel del baremo, lo que evidencia diferencias significativas en el rendimiento obtenido entre estas instituciones, y que implica, la necesidad de un mayor fortalecimiento para la Nueva Familia en su desempeño general en matemáticas.

Tabla 2

Baremo para la interpretación de promedios para la variable Competencias Matemáticas por dimensiones

Promedios	Nivel de las dimensiones
[0-2]	Bajo
(2-4]	Medio
(4-6]	Alto

Por último, para analizar el desempeño en cada una de las competencias, se realizó el baremo de medición de cada una de las competencias, teniendo en cuenta que el número total de preguntas por competencia es 6, como mínimo resultado se podía tener 0 y como máximo 6. A partir del anterior baremo, se realizó el análisis de datos del promedio de desempeño general de todos los estudiantes en cada competencia matemática, como se expresa en el gráfico 3.

Gráfico 3

Promedio de desempeño general en cada competencia matemática



En el gráfico se encuentran los promedios del nivel de desarrollo de cada una de las competencias analizadas en los 172 estudiantes de grado sexto de instituciones técnicas oficiales. A partir de los datos recopilados, se encontró que las 3 dimensiones tienen un nivel de desarrollo medio, siendo la más desarrollada la de razonamiento (3.359) y la menos desarrollada, la de resolución de problemas (2.720). Estos resultados evidencian que a los estudiantes se les dificulta más la resolución de problemas, como se señala en investigaciones como Niño Vega et al. (2020) e Izaguirre et al. (2020)

Variable estrategias de enseñanza

Tabla 3

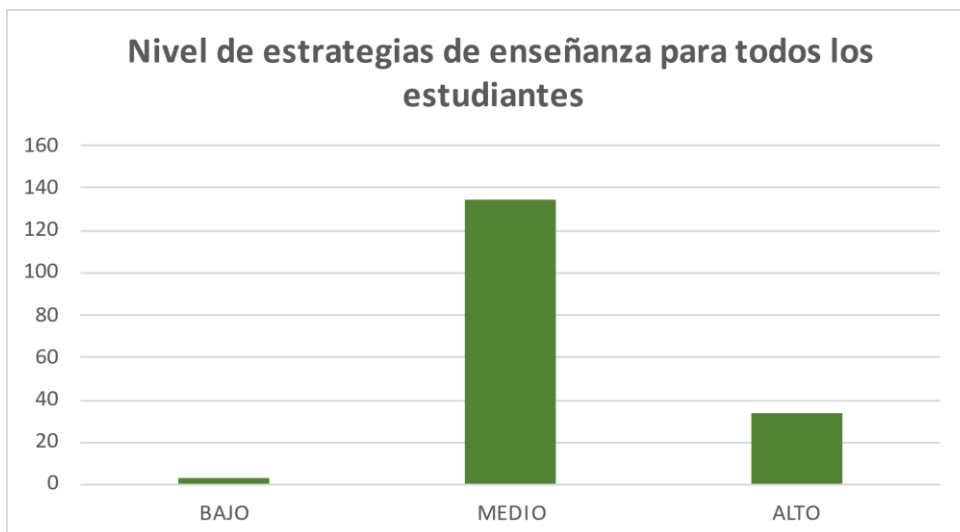
Baremo para la interpretación de promedios para la Variable Estrategias de Enseñanza

Promedios	Nivel de Estrategias de enseñanza
[6-14]	Bajo
(14-22]	Medio
(22-30]	Alto

Con base en el baremo de las estrategias de enseñanza, a continuación, se encuentran las figuras de los resultados obtenidos en la prueba realizada para el diagnóstico de esta variable. Se realizó un análisis general y particular de las respuestas en la encuesta de parte de los estudiantes y clasificado según las instituciones a las que pertenecen.

Gráfico 4

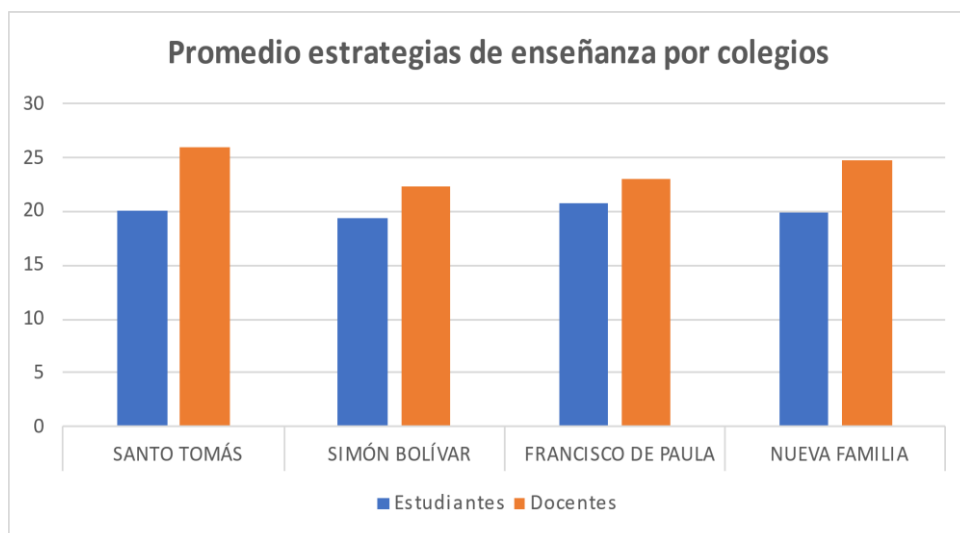
Promedio de estrategias de enseñanza



Teniendo en cuenta el baremo de interpretación de la variable de estrategias de enseñanza y los puntajes que obtuvieron de las respuestas de los estudiantes, en la figura 5 se expresa el puntaje de desarrollo de las estrategias. En este caso, los resultados arrojaron que la mayoría de los estudiantes calificaron a la aplicación de las estrategias en un nivel medio (78,5%). Un 1,74% de los estudiantes evaluó las estrategias en el nivel bajo y un 19,8% en el nivel superior. Estos resultados evidencian que los docentes tienen una aprobación general sobre las estrategias aplicadas, pero que, podrían mejorar su desempeño para mejorar el nivel medio de la variable de competencias matemáticas.

Gráfico 5

Promedio de estrategias de enseñanza por colegios



En el gráfico 5 se encuentra una clasificación de los datos arrojados en la encuesta que divide los resultados por instituciones, para analizar el desempeño de cada una. Al analizar los resultados, se puede observar que todas las instituciones obtuvieron puntajes que se encuentran en el nivel medio en

la encuesta realizada a los estudiantes y en nivel superior, en los resultados de los docentes. La institución mejor calificada por los estudiantes fue el Instituto Técnico Francisco de Paula Santander (20.693/30) y el que tuvo menor calificación por parte de este segmento de la muestra fue el Instituto Técnico Simón Bolívar (19.357). La institución mejor calificada por los docentes fue el Instituto Técnico Santo Tomás de Aquino (25.99) y el de menor calificación fue el Instituto Técnico Simón Bolívar (22.23).

En este caso, coinciden los menores puntajes por parte de ambos segmentos de la muestra, en que el Instituto Técnico Simón Bolívar es el centro educativo que más mejoras debe implementar para el fortalecimiento de las estrategias de enseñanza. Sin embargo, las diferencias en la evaluación de ambos grupos son significativas, lo que quiere decir que hay disonancias entre las apreciaciones entre docentes y alumnos sobre el desarrollo y la aplicación de las estrategias de enseñanza.

Por último, para analizar el desempeño en cada una de las competencias, se realizó el baremo de medición de cada una de las estrategias, teniendo en cuenta que el número total de preguntas por estrategia es 5 y como mínimo resultado, se podía tener 1 al responder la encuesta.

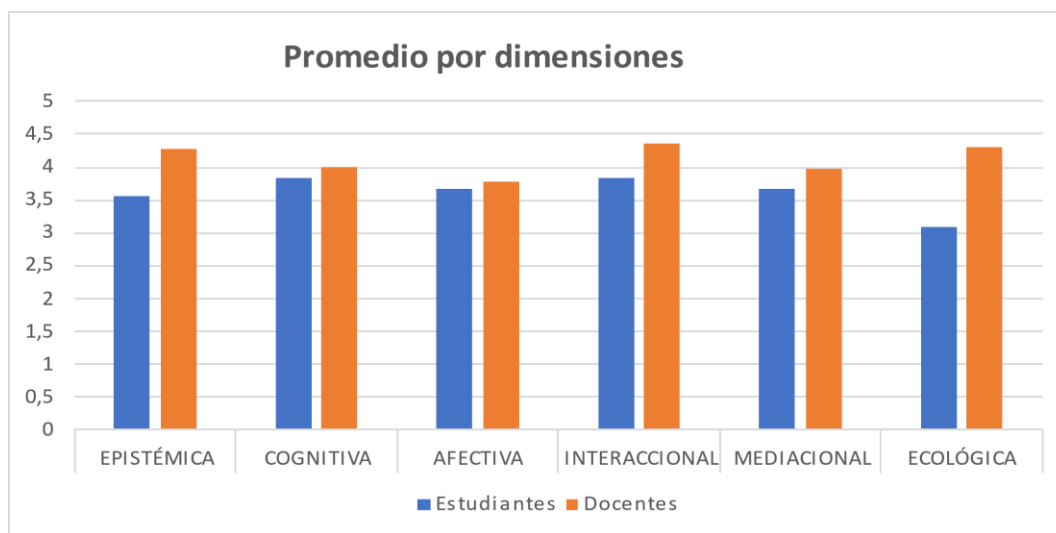
Tabla 4

Baremo para la interpretación de promedios para la variable Estrategias de enseñanza por dimensiones

Promedios	Nivel de las dimensiones
1-2.33	Bajo
2.34-3.66	Medio
3.67-5	Alto

Gráfico 6

Promedio de estrategias de enseñanza por dimensiones



A partir de los datos recopilados, se encontró que sólo las dimensiones epistémicas (3.57) y ecológica (3.08) tienen un nivel de desarrollo medio, según los estudiantes. Las demás se encuentran en el nivel alto. Por otra parte, la dimensión con mayor promedio por los docentes fue la interaccional (4.36) y la segunda, la ecológica (4.30). Las dimensiones con mayor desarrollo en los resultados de los estudiantes fueron la interaccional (3.84) y la cognitiva (3.83). Por otro lado, las dimensiones con menor desarrollo según los docentes son la afectiva (3.78) y mediacional (3.97). Estos resultados

evidencian diferencias significativas en el promedio según la población encuestada, siendo muy superiores los resultados de docentes sobre los de alumnos.

Sin embargo, se puede evidenciar que algunas de las dimensiones con menor desarrollo para los estudiantes (ecológica), para los docentes, representa una de las de mayor desarrollo y, en las de mayor desarrollo, se coincide en que una de ellas es la interaccional, por ambos grupos. Además, en los promedios que se encuentran en nivel alto de los resultados obtenidos por los estudiantes, estos se encuentran cerca del límite entre niveles medio-alto (3.66-3.67), lo que se ve reflejado en el promedio general de las estrategias de aprendizaje en nivel medio que se halló en la figura 7.

Relación entre variables

Para determinar la relación existente entre las dos variables de estudio se empleó la medida estadística del coeficiente de correlación de Pearson, que dio como resultado $r = -0,0533049$. Este resultado indica, al estar tan cerca del valor 0 que, no hay una relación lineal clara entre ambas variables, como se evidencia en la figura que representa el diagrama de dispersión.

Gráfico 7

Diagrama de dispersión de variables



En el gráfico se observa que la dispersión de puntos es uniforme y no es evidente una tendencia lineal en la distribución, indicando que, de igual forma que el resultado arrojado por la fórmula del coeficiente de Pearson, no hay una relación lineal entre las variables. En este caso, la inclinación hacia el valor negativo, al ser tan mínimo, puede deberse a factores como el azar u otras variables con mínima incidencia, por lo que, se infiere de forma general que, no hay una relación lineal directa, apreciándose en la presente investigación que las estrategias de enseñanza empleadas por los docentes no están teniendo una incidencia decisiva en el desarrollo de las competencias matemáticas.

DISCUSIÓN

Los resultados hallados con relación a la variable de competencias matemáticas muestran un alcance del nivel medio de desarrollo en las tres competencias evaluadas; en promedio en un 52,36% (razonamiento y comunicación $\approx 55\%$, resolución de problemas 45.33%). La brecha observada en resolución de problemas refleja lo señalado por Colon (2023), quien enfatiza la importancia de enfocar la enseñanza en la resolución de problemas como eje central del aprendizaje matemático, ya que, es la competencia que presenta mayor dificultad y que está directamente relacionada con la aplicación del lenguaje matemático en contextos prácticos y concretos.

En el aspecto comparativo entre instituciones para analizar su desempeño en el desarrollo de competencias matemáticas, se encontró que el Instituto Técnico Simón Bolívar obtuvo un desempeño que, en todas las competencias, fue superior al de los demás colegios (61,33%). Por otro lado, el Instituto Técnico Nueva Familia fue el que obtuvo un menor desempeño (45,4%), y, por tanto, es el que enfrenta mayores retos en cuanto a una mejora educativa. Esta diferencia en el desempeño entre centros educativos se puede deber a que se emplean prácticas pedagógicas distintas y se podría suponer, siguiendo los hallazgos de Benavides (2022) que el Instituto Técnico Simón Bolívar está empleando estrategias didácticas más innovadoras y el Instituto Técnico Nueva Familia requiere un fortalecimiento en este aspecto.

Las brechas entre instituciones aumentan principalmente en la resolución de problemas, que como en Carabali et al. (2022) se ha visto, esta deficiencia se debe a la ausencia de estrategias pedagógicas integrales e innovadoras. Ante este problema, recuperar estrategias didácticas empleadas para resolver problemas es una solución con altas probabilidades de éxito. Como referencia se pueden tomar los trabajos realizados por Colon (2023), Rodríguez (2015) y Garrido & Moreno (2021).

Estos resultados, además pueden verse significativamente causados por los factores contextuales. Las diferencias entre contextos de las diversas instituciones pueden influir tanto positiva como negativamente en el desempeño de los estudiantes, ya que, como Gutiérrez (2021) concluyó en su investigación, el acceso y el uso adecuado de recursos didácticos influye significativamente en el rendimiento. Además, es relevante adaptar las estrategias educativas al contexto particular de cada institución (Marín, 2021).

En segundo lugar, los resultados hallados en cuanto a la variable de estrategias de enseñanza evidencian que el desarrollo de la dimensión ecológica es el más bajo y en línea con las observaciones de Ibarra (2016), exponen que aún es necesario fortalecer la contextualización del aprendizaje y equilibrar el desarrollo de las dimensiones para mejorar las prácticas. Según la evaluación realizada mediante el instrumento de la encuesta para caracterizar las estrategias de enseñanza, que se encuentre en nivel medio implica que, se puede fortalecer un trabajo riguroso de adaptación al currículo por parte del docente, apertura hacia la innovación didáctica, adaptación socio-profesional y cultura del contenido matemático, educación en valores, conexiones intra e interdisciplinarias.

La otra dimensión que se encuentra en un nivel medio de desarrollo es la epistémica, lo que implica que, según el instrumento de evaluación de esta variable, se emplean distintos lenguajes y se plantan diversas situaciones para resolver problemas, pero el desarrollo de los mismos se da con poca frecuencia y no siempre se logran los aprendizajes que generan la adquisición de habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico. Esto corrobora que, como en el desarrollo de las competencias matemáticas, existe una debilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la competencia de resolución de problemas, y, por tanto, se debe fortalecer mediante una propuesta teórico-didáctica.

En cuanto al desarrollo de las estrategias, según los resultados, el Instituto Técnico Francisco de Paula Santander se destacó en múltiples dimensiones, llevando la delantera en cuanto al desarrollo de éstas. Sin embargo, las diferencias entre instituciones fueron marginales en la mayoría de las dimensiones, lo que sugiere que las prácticas docentes son similares en el contexto de estudio, lo que quiere decir que, deberían mejorarse las metodologías mediante enfoques alternativos, teniendo en cuenta que, los estudiantes calificaron las estrategias en un nivel medio, como lo concluyen Canto et al. (2022).

Los resultados obtenidos en la aplicación de las encuestas para la caracterización de estrategias de enseñanza señalan que las apreciaciones de los docentes son significativamente distintas a las de los alumnos. Para los docentes, las estrategias que aplican se encuentran en un nivel alto, y para los alumnos, en un nivel medio. El resultado más coherente con relación al desarrollo de competencias

matemáticas es el arrojado por los estudiantes, ya que, así como su desempeño en matemáticas se encuentra en nivel medio, las estrategias también rondan ese espectro.

En último lugar, sobre la relación entre las dos variables de estudio, se encontró que no hay una relación lineal directa entre ambas, según lo corrobora el coeficiente de Pearson ($r=-0,05$). Aunque las estrategias de enseñanza obtuvieron puntuaciones superiores en cuanto a su implementación y desarrollo, para las competencias matemáticas, el resultado fue significativamente inferior, lo que quiere decir que las competencias tienen un origen y desarrollo multifactorial, como lo señala Rodríguez (2015).

El desarrollo de las competencias matemáticas, en media, ronda el 50,2% y el de estrategias de enseñanza, ronda el 82,2% en media, lo que evidencia una significativa diferencia en más de 30 puntos porcentuales. Esta asimetría indica que, aunque los docentes estén empleando estrategias de enseñanza multidimensionales y los estudiantes en general encuentren una efectividad de nivel medio, estas puede que no están siendo enfocadas en el desarrollo integral de las competencias matemáticas, lo que se corroboraba con los resultados hallados en la primera variable, en los que se evidencia que la resolución de problemas no ha sido un enfoque pedagógico, generando un desbalance en el desarrollo de competencias.

Para futuras investigaciones, se recomienda diseñar un modelo didáctico que homogenice las prácticas pedagógicas que hacen parte de la estrategia de enseñanza, con el fin de generar una relación directamente proporcional entre las variables y obtener mayor efectividad en la aplicación de las estrategias en el aprendizaje de los estudiantes, ya que, esta puede ser una de las razones de que no mejore el desempeño de los alumnos.

Este tipo de modelos, pueden basarse en enfoques alternativos, para construir procesos didácticos saquen provecho del contexto y herramientas prácticas que posibiliten el desarrollo de competencias matemáticas, que lleven a los estudiantes a comprender el mundo de una forma lógica y a tener más oportunidades de desarrollo y participación en el mismo, debido a sus habilidades.

CONCLUSIÓN

Resulta fundamental comenzar a evaluar, idear estrategias y planes de acción para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, con el fin de mejorar el desempeño académico en matemáticas. Si las estrategias de enseñanza no están teniendo una incidencia clara en el desarrollo de las competencias matemáticas, deben reestructurarse de forma general en estas instituciones y se deben implementar estrategias didácticas alternativas, contextualizadas, que tengan en cuenta los currículos y las características institucionales, estudiantiles y sociales. Además, aprovechar las prácticas que vayan de lo concreto a lo abstracto para comprender y desarrollar habilidades matemáticas, como otras investigaciones han evidenciado, que surge efecto. Es fundamental que la relación entre competencias matemáticas y estrategias de enseñanza sea directa y lineal para mejorar el desempeño de los estudiantes en el área.

REFERENCIAS

Benavides, C. L. (2022). El juego como estrategia didáctica para fortalecer el desarrollo del pensamiento numérico – variacional en estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa San José (Circasia-Quindío) [Trabajo de grado]. Universidad del Quindío. <https://bdigital.uniquindio.edu.co/server/api/core/bitstreams/4536bb36-1f3e-46a6-8f03-af912df32859/content>

Canto López, M. del C., Manchado Porras, M., Piñero Charlo, J. C., Mera Cantillo, C., Delgado Casas, C., Aragón Mendizábal, E., & García Sedeño, M. A. (2022). Description of Main Innovative and Alternative Methodologies for Mathematical Learning of Written Algorithms in Primary Education. *Frontiers in Psychology*, 13, 913536. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.913536>

Carabali, Y., León, L., Popó, L. & Zuñiga, S. (2022). El juego como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento numérico en el área de matemáticas [Tesis de Especialización]. Fundación Universitaria Los Libertadores.

Colon, C. (2023). Propuesta de un Modelo de Enseñanza en las Matemáticas Enfocado en la Solución de Problemas en el Nivel Secundario en Puerto Rico. Doctoral dissertation. Nova Southeastern University. Retrieved from NSUWorks, Abraham S. Fischler College of Education and School of Criminal Justice. (455) https://nsuworks.nova.edu/fse_etd/455.

Delgadillo, M. L., Bárcenas, M., Vaca, M.A. & Castellanos, V. (2022). Competencias, definición y generalidades. *Humanidades, Tecnología y Ciencia*, del Instituto Politécnico Nacional, 2, 1-11. https://www.revistaelectronica-ipn.org/ResourcesFiles/Contenido/28/HUMANIDADES_28_001124.pdf?utm

García, O. (2021). Estrategia de enseñanza aprendizaje en un modelo didáctico contextualizado para desarrollar la inteligencia lógico matemático [Tesis de doctorado]. Universidad Señor de Sipán. <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/9036/Garc%c3%ada%20Calder%c3%b3n%20Oscar%20Mart%c3%adn.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

García-González, J. R., & Sánchez-Sánchez, P. A. (2020). Diseño teórico de la investigación: instrucciones metodológicas para el desarrollo de propuestas y proyectos de investigación científica. *Información Tecnológica*, 31(6), 159-170. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642020000600159>

Garrido, E. & Moreno, S. (2021). Diseñar e implementar un recurso educativo digital para el desarrollo del pensamiento numérico de las fracciones en los estudiantes del grado quinto de primaria de la Institución educativa Nuestra Señora del Carmen con la herramienta de la plataforma Mil Aulas (Moodle) [Trabajo de maestría]. Universidad de Cartagena. https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/14865/TG_Erica%20Mari%cc%81a%20Garrido%20Rodri%cc%81guez%2c%20Sandra%20Liliana%20Moreno%20Restrepo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Godino, J. (2013). Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, 111-132.

Gutiérrez, J. E. (2022). Modelo didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas con materiales didácticos manipulables. *Revista Boletín REDIPE*, 11(3), 182-194. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1715/1629>

Ibarra Zuleta, L. F. (2016). Aplicación de la Taxonomía de Bloom, utilizando herramientas digitales para la enseñanza de la matemática en el primer curso de bachillerato general unificado [Tesis de maestría,

Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio PUCE.
<https://repositorio.puce.edu.ec/items/6c536c2d-c9fa-48c6-ab1a-bd760ed7e68b>

Izagirre, A., Caño, L., & Arguiñano, A. (2020). La competencia matemática en Educación Primaria mediante el aprendizaje basado en proyectos. *Educación Matemática*, 32(3), 241-262.
<https://doi.org/10.24844/em3203.09>

Jacinto, C., Fuentes, A., & Montes, N. (2022). Introducción: Conceptualizaciones y evidencias sobre la desigualdad educativa. *Trayectorias Universitarias*, 8(15), 1-10.
<https://www.redalyc.org/journal/4030/403072620001>

Laboratorio de Economía de la Educación (LEE) de la Pontificia Universidad Javeriana. (2024). Informe No. 96. Diversidad y dinámica docente: un análisis a través de la Prueba PISA 2022.
<https://lee.javeriana.edu.co/publicaciones-y-documentos>

Mård, N., & Hilli, C. (2020). Towards a didactic model for multidisciplinary teaching: A didactic analysis of multidisciplinary cases in Finnish primary schools. *Journal of Curriculum Studies*, 54(2), 243-258.
<https://doi.org/10.1080/00220272.2020.1827044>

Marín, O. (2021). El simulador Khan Academy como estrategia para el desarrollo del pensamiento numérico variacional en estudiantes de tercero de básica primaria [Tesis de maestría]. Universidad de Santander. <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/10ed8a09-c0d5-4544-a98b-4318a09ca3a0/content>

Marsiglia-Fuentes, Ronald M., Llamas-Chávez, Jorge, & Torregroza-Fuentes, Edilbert. (2020). Las estrategias de enseñanza y los estilos de aprendizaje una aproximación al caso de la licenciatura en educación de la Universidad de Cartagena (Colombia). *Formación universitaria*, 13(1), 27-34. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000100027>

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2011). Articulado del Proyecto de Ley 112 de 2011: https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-284552_archivo_pdf_articulado.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2018). DIA E (2018). Porcentaje de estudiantes en niveles Insuficiente y Mínimo 2014-2017. [Instdiae.mineduacion.gov.co](https://diae.mineduacion.gov.co). Obtenido de DIA E (2018). Porcentaje de estudiantes en niveles Insuficiente y Mínimo 2014-2017. https://diae.mineduacion.gov.co/dia_e/documentos/115238000132.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2020). Estrategias para la inclusión y uso de TIC en el aula en Boyacá.

Ministerio de Educación Nacional. (2020). Marco de Referencia para la Evaluación, ICFES. Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes). <https://www.icfes.gov.co/documents/39286/16858871/Marco+de+Referencia+-+Matem%C3%A1ticas+Saber+3%C2%B0%2C+5%C2%B0%2C+9%C2%B0.pdf/1c797899-6d50-60fc-fac3-859cb14094b2?version=1.1&t=1670247966099>

Ministerio Nacional de Educación. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. *Revolución Educativa: Colombia Aprende*.

Niño-Vega, J.-A., López-Sandoval, D.-P., Mora-Mariño, E.-F., Torres-Cuy, M.-A., & Fernández-Morales, F.-H. (2020). Método Singapur aplicado a la enseñanza de operaciones básicas con números fraccionarios en estudiantes de grado octavo. *Pensamiento y Acción*, 29, 21-39.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2022). Panorama de la educación 2022: Indicadores de la OCDE. Informe español. Ministerio de Educación y Formación Profesional. Recuperado de <https://www.educacionyfp.gob.es/inee/indicadores/indicadores-internacionales/ocde/2022.html>

Ornelas, C. (Coord.). (2020). Política educativa en América Latina: Reformas, resistencia y persistencia. Siglo XXI Editores.

Ortega Rodríguez, P. J. (2023). Factores asociados al rendimiento en matemáticas de estudiantes españoles en TIMSS 2019. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación (REICE), 21(3), 1-20. https://revistas.uam.es/reice/article/download/reice2023_21_3_010/16081/56404

Rodríguez, M. del C. (2015). El desarrollo de la competencia matemática a través de tareas de investigación en el aula. Una propuesta de investigación-acción para el primer ciclo de educación primaria [Tesis doctoral, Universidad Nacional de Educación a Distancia]. e-espacio UNED. <https://e-espacio.uned.es/entities/publication/538a7ec3-94d0-4891-8913-de3e0e06c812>

Salazar, C. A. (2021). Impacto de la implementación del Modelo didáctico alternativo para la resolución de problemas aritméticos en la básica primaria [Tesis doctoral]. Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología. <https://repositorio.umecit.edu.pa/server/api/core/bitstreams/109c45f8-8a2a-4d6f-8e6e-55d2c4518828/content>

Yle News. (2023). PISA 2022: Performance in Finland collapses, but remains above average. Yle. <https://yle.fi/a/74-20063678?utm>

Zambrano, C., Cedeño, M., & Loor, J. (2024). Razonamiento lógico matemático y su influencia en el bajo rendimiento académico en estudiantes de educación general básica, subnivel medio. Revista Conocimientos y Saberes, 7(1), 45-62. <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/9709668.pdf>

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 