

**DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO-MATEMÁTICO Y CARENCIA DE
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS CONCRETAS EN LOS ESTUDIANTES DE GUAYAQUIL
DEVELOPMENT OF LOGICAL-MATHEMATICAL THINKING AND LACK OF
CONCRETE DIDACTIC STRATEGIES IN STUDENTS OF GUAYAQUIL**

Autores: ¹Ginger Steffanya Coello Cortez, ²Daniela Gabriela Figueroa Cayetano, ³Leonila Elizabeth Ponce Marmolejo ⁴Milton Alfonso Criollo Turusina.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-5182-1545>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-1673-0189>

³ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-4495-0109>

⁴ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3394-1160>

¹E-mail de contacto: gcoelloc2@unemi.edu.ec

²E-mail de contacto: dfigueroac3@unemi.edu.ec

³E-mail de contacto: lponcem@unemi.edu.ec

⁴E-mail de contacto: mcriollot2@unemi.edu.ec

Afiliación: ^{1*2*3*4*}Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador).

Artículo recibido: 30 de Mayo del 2026

Artículo revisado: 2 de Junio del 2026

Artículo aprobado: 2 de Junio del 2026

¹Estudiante de Octavo semestre, de la carrera de Educación Básica modalidad en Línea de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador).

²Estudiante de Octavo semestre, de la carrera de Educación Básica modalidad en Línea de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador).

³Estudiante de Octavo semestre, de la carrera de Educación Básica modalidad en Línea de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador).

⁴Licenciado en Ciencias de la Educación Especialización en Arte, graduado de la Universidad de Guayaquil, (Ecuador). Maestro en Docencia Universitaria graduado de la Universidad César Vallejo (Perú). Doctorante en Educación en la Universidad César Vallejo, (Perú).

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la correlación entre la carencia de estrategias didácticas concretas y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de Guayaquil, durante el período 2026. La investigación adoptó un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, con diseño no experimental, corte transversal y alcance correlacional-asociativo. La muestra estuvo conformada por 30 estudiantes de segundo año de Educación General Básica, seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. La técnica empleada fue la encuesta y el instrumento consistió en un cuestionario de 24 ítems organizados en dos secciones correspondientes a las variables del estudio, con escala ordinal tipo Likert de cinco niveles; el instrumento alcanzó un Alpha de Cronbach de 0,929, evidenciando una confiabilidad interna alta. La prueba de normalidad Shapiro-Wilk presentó una significancia de 0,194, superior a 0,05, siguiendo una distribución normal. Los resultados calculados a través del coeficiente de Pearson determinaron relaciones positivas altas y estadísticamente significativas entre el

desarrollo del pensamiento lógico-matemático y las dimensiones de la variable independiente, aprendizaje basado en proyectos, con un coeficiente de 0,749; aula invertida, con 0,890; y técnica Feynman, con 0,775. La correlación general entre ambas variables alcanzó un coeficiente de 0,892. Se concluye que una débil aplicación de estrategias didácticas concretas se relaciona con niveles inferiores de desarrollo del pensamiento lógico-matemático; en consecuencia, se acepta la hipótesis investigativa y se rechaza la hipótesis nula, reconociéndose la importancia de metodologías activas para fortalecer el razonamiento lógico, la resolución de problemas y las habilidades numéricas en los estudiantes.

Palabras clave: Pensamiento lógico-matemático, Estrategias didácticas, Aprendizaje basado en proyectos, Aula invertida, Técnica Feynman, Educación básica.

Abstract

The objective of this study was to determine the correlation between the lack of specific teaching strategies and the development of logical-mathematical thinking among students

in Guayaquil during the 2026 academic year. The research adopted a quantitative, applied approach with a non-experimental, cross-sectional design and a correlational-associative scope. The sample consisted of 30 second-year students in General Basic Education, selected through non-probabilistic convenience sampling. The technique used was a survey, and the instrument consisted of a 24-item questionnaire organized into two sections corresponding to the study variables, using a five-point Likert-type ordinal scale; the instrument achieved a Cronbach's Alpha of 0.929, indicating high internal reliability. The Shapiro-Wilk normality test yielded a p-value of 0.194, which is greater than 0.05, indicating a normal distribution. The results calculated using Pearson's correlation coefficient revealed high and statistically significant positive relationships between the development of logical-mathematical thinking and the dimensions of the independent variable: project-based learning, with a coefficient of 0.749; the flipped classroom, with 0.890; and the Feynman technique, with 0.775. The overall correlation between the two variables reached a coefficient of 0.892. It is concluded that a weak application of specific teaching strategies is associated with lower levels of logical-mathematical thinking development; consequently, the research hypothesis is accepted and the null hypothesis is rejected, recognizing the importance of active methodologies for strengthening logical reasoning, problem-solving, and numerical skills in students.

Keywords: Logical-mathematical thinking, Teaching strategies, Project-based learning, Flipped classroom, Feynman technique, Basic education.

Sumário

O presente estudo teve como objetivo determinar a correlação entre a falta de estratégias didáticas concretas e o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático em alunos de Guayaquil, durante o período de 2026. A pesquisa adotou uma abordagem quantitativa, de tipo aplicado, com desenho não experimental, corte transversal e

alcance correlacional-associativo. A amostra foi composta por 30 alunos do segundo ano do Ensino Fundamental II, selecionados por meio de amostragem não probabilística por conveniência. A técnica empregada foi a pesquisa de opinião e o instrumento consistiu em um questionário de 24 itens organizados em duas seções correspondentes às variáveis do estudo, com escala ordinal do tipo Likert de cinco níveis; o instrumento atingiu um alfa de Cronbach de 0,929, evidenciando alta confiabilidade interna. O teste de normalidade de Shapiro-Wilk apresentou uma significância de 0,194, superior a 0,05, seguindo uma distribuição normal. Os resultados calculados por meio do coeficiente de Pearson determinaram relações positivas elevadas e estatisticamente significativas entre o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático e as dimensões da variável independente: aprendizagem baseada em projetos, com um coeficiente de 0,749; sala de aula invertida, com 0,890; e técnica de Feynman, com 0,775. A correlação geral entre ambas as variáveis atingiu um coeficiente de 0,892. Conclui-se que uma aplicação fraca de estratégias didáticas concretas está relacionada a níveis inferiores de desenvolvimento do pensamento lógico-matemático; conseqüentemente, aceita-se a hipótese de pesquisa e rejeita-se a hipótese nula, reconhecendo-se a importância das metodologias ativas para fortalecer o raciocínio lógico, a resolução de problemas e as habilidades numéricas nos alunos.

Palavras-chave: Raciocínio lógico-matemático, Estratégias de ensino, Aprendizagem baseada em projetos, Sala de aula invertida, Técnica de Feynman, Educação básica.

Introducción

El bajo rendimiento matemático de los estudiantes en educación básica constituye una problemática de escala global que las evaluaciones internacionales han documentado con datos sostenidos; los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos (PISA, por sus siglas en inglés)

correspondientes al ciclo 2022 son contundentes al respecto, ya que en América Latina y el Caribe, tres de cada cuatro estudiantes no alcanzan el nivel 2 de competencia matemática, umbral definido por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) como el mínimo para desenvolverse en la vida cotidiana (Arias et al., 2023), mientras que el promedio de bajo desempeño en los países miembros de la OCDE apenas llega al 31%, evidenciando una brecha equivalente a cinco años de escolarización entre un estudiante latinoamericano y uno perteneciente a dicha organización; en este marco, la disminución promedio de 3,5 puntos en matemáticas registrada entre 2018 y 2022 en doce países de la región interrumpe una tendencia de avance lento pero consistente que se venía consolidando antes de la pandemia por COVID-19 (Saavedra y Regalia, 2023).

A nivel de contextos nacionales específicos, la situación muestra variaciones que no desvirtúan la tendencia general, en Brasil solo el 27% de los evaluados alcanzó el nivel 2 de competencia matemática en PISA 2022, frente al 69% promedio de la OCDE, con apenas el 1% situado en los niveles de excelencia (niveles 5 o 6) donde el promedio de la OCDE es del 9%; en México, el porcentaje de estudiantes sin competencias matemáticas básicas trepó del 55% en 2012 al 66% en 2022, una caída de 11 puntos porcentuales acumulada en una década (Instituto Mexicano para la Competitividad [IMCO], 2023). En Colombia, un estudio con 98 estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Santa María Goretti de Bucaramanga constató bajo desempeño diagnóstico en geometría introductoria, aunque los participantes pasaron de nivel básico a superior tras la implementación de secuencias didácticas mediadas por TIC (Muñoz et al., 2024). En Perú, Llumiquinga et al. (2022)

trabajaron con 10 estudiantes de cinco años y comprobaron que el diseño de software educativo interactivo resultó efectivo para estimular el pensamiento lógico-matemático en etapas iniciales, según encuestas aplicadas a padres de familia.

Por su parte, Ordoñez et al. (2025), en un análisis de estrategias metodológicas activas, coinciden que la ausencia de metodologías concretas en el aula genera estancamiento cognitivo en los procesos de razonamiento lógico; en complemento, Espinal et al. (2025) explican que tras revisar casos en Ecuador, el uso de metodologías tradicionales y la falta de recursos manipulativos impiden que los estudiantes de educación básica construyan esquemas de pensamiento lógico-matemático sólidos, identificando una correlación directa entre la pobreza metodológica docente y los resultados deficientes en evaluaciones estandarizadas.

En Ecuador, los datos del Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL) confirman que el problema no es ajeno a la realidad nacional; la evaluación Ser Estudiante 2023-2024, aplicada a más de 47.000 alumnos de cuarto, séptimo, décimo de Educación General Básica y tercero de Bachillerato en instituciones públicas y privadas, reveló que en Educación Básica la asignatura de Matemáticas obtuvo un promedio de 688 puntos sobre 1.000, por debajo del estándar mínimo institucional de 700 puntos establecido por el propio INEVAL; el subnivel Media registró un descenso de un punto respecto a la evaluación anterior, mientras que en Bachillerato el incremento fue de apenas un punto, cifra que grafica la escasa movilidad pedagógica del sistema (INEVAL, 2025). Por otro lado, Lozano-Torres et al. (2022), en un estudio con datos del cantón Durán correspondientes a la prueba Ser Bachiller 2020, concluyeron mediante análisis estadístico

multivariable que las bajas calificaciones en matemáticas guardan estrecha relación con la segregación económica del sustentante y el tipo de institución donde cursa sus estudios, apuntando a un componente estructural del problema que trasciende las capacidades individuales; aunado a ello, se estableció que la escasa participación familiar y los contextos de violencia escolar agravan los factores de riesgo académico; en este escenario Muñoz (2024), documentaron que la carencia de didáctica creativa aplicada a las matemáticas impide que los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento lógico con autonomía, concluyendo que la brecha entre lo que se enseña y lo que se aprende en matemáticas se ensancha cuando el docente no dispone ni aplica estrategias concretas y diferenciadas.

Además, Moreira y Pinargote (2023), focalizaron su análisis en estudiantes de Básica Superior y determinaron que la implementación de una estrategia didáctica específica produjo mejoras medibles en el pensamiento lógico-matemático, identificando además que, previo a la intervención, los niveles de razonamiento lógico eran insuficientes en la mayoría del grupo estudiado; este resultado se alinea con los de Zambrano-Mero y Cedeño-Loor (2023), quienes demostraron que el uso del dominio como estrategia didáctica concreta elevó los indicadores de pensamiento lógico-matemático en estudiantes ecuatorianos de básica, destacando el valor del material manipulativo para articular el aprendizaje abstracto con experiencias sensoriales directas.

En el contexto local de Guayaquil, la problemática adquiere matices particulares vinculados a la concentración urbana, la heterogeneidad socioeconómica y las marcadas diferencias en la calidad de los procesos de enseñanza entre instituciones públicas y privadas; A su vez, Granizo et al. (2024),

determinaron que el juego como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático demostró eficacia verificable mediante prueba pedagógica y estadística descriptiva, concluyendo que la ausencia de estrategias lúdicas y concretas en el aula limita las potencialidades cognitivas de los estudiantes; por otro lado, estudios desarrollados en circuitos educativos del Ecuador como el reportado por Muñoz (2022), identificaron que existe baja consolidación del pensamiento lógico para la resolución de problemas matemáticos cuando el docente no propicia innovaciones teóricas ni recursos didácticos que estimulen prácticas demostrativas.

Asimismo, la Escuela de Educación Básica “16 de Febrero” (Nueva Loja), objeto de un estudio descriptivo con 56 estudiantes y 4 docentes realizado por investigadores del UPEC, arrojó que, a pesar de que los docentes aplican distintos tipos de estrategias metodológicas, los estudiantes no logran alcanzar un buen nivel de desarrollo del pensamiento lógico-matemático, evidenciando que la variabilidad de estrategias no es suficiente si estas carecen de concreción didáctica y sistematicidad (Villa, 2023). En complemento, Espinal et al. (2025) determinan que el problema no radica únicamente en la cantidad de estrategias implementadas, sino en la falta de articulación entre planificación didáctica, recursos concretos, retroalimentación continua y evaluación del aprendizaje, dimensiones que en conjunto determinan la calidad del proceso instruccional matemático en la educación básica ecuatoriana, con especial incidencia en contextos urbanos como el de Guayaquil donde la presión curricular y los altos índices de matrícula generan condiciones pedagógicas complejas. Asimismo, la carencia de estrategias didácticas concretas en el aula de matemáticas constituye uno de los factores con mayor incidencia en el bajo rendimiento

cognitivo de los estudiantes de educación básica, dado que la ausencia de métodos pedagógicos estructurados, activos y diferenciados priva al estudiante de los andamios necesarios para construir esquemas de razonamiento lógico-matemático con solidez y autonomía (Ordoñez et al., 2025; Moreira y Pinargote, 2023). En este sentido, las estrategias didácticas concretas no se limitan al uso de materiales físicos manipulables, sino que comprenden todo el conjunto de decisiones metodológicas deliberadas que el docente toma para orientar el aprendizaje hacia la comprensión profunda, la transferencia del conocimiento y el desarrollo de habilidades de pensamiento matemático aplicables a situaciones reales.

Según expresa Canto et al. (2022), las metodologías innovadoras para el aprendizaje de matemáticas en educación básica implican el diseño de estrategias pedagógicas que fortalezcan la capacidad cognitiva de los estudiantes en virtud de la resolución de problemas, el razonamiento lógico y la facultad de razonar ante contextos específicos. Por su parte, Suparman et al. (2021), mediante un meta-análisis sobre el aprendizaje basado en problemas en estudiantes de primaria, concluyen que la implementación de estrategias pedagógicas activas produce efectos medibles en las habilidades matemáticas del estudiantado, reforzando la premisa de que la carencia de dichas estrategias no es una variable neutral dentro del proceso educativo, sino un déficit con consecuencias cuantificables en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático de los estudiantes.

Canto et al. (2022), establecen un marco analítico para evaluar metodologías innovadoras aplicadas al aprendizaje matemático en educación primaria, identificando como estrategias pedagógicas

concretas el Aprendizaje Basado en Proyectos, el Aula Invertida y la Técnica Feynman, las cuales representan de forma específica la intervención didáctica, cuya presencia o ausencia en el aula determina en gran medida el nivel de desarrollo del pensamiento lógico-matemático alcanzado por los estudiantes.

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es una metodología pedagógica activa mediante la cual los estudiantes construyen conocimiento matemático a partir de la resolución de situaciones reales, complejas y significativas que demandan planificación, trabajo colaborativo y producción de un resultado concreto y evaluable; Diego-Mantecon et al. (2021), examinaron la instrucción basada en proyectos STEAM desde la perspectiva de las matemáticas escolares y determinaron que el ABP genera oportunidades de aprendizaje matemático genuino cuando los proyectos están anclados en contextos reales que exigen del estudiante razonamiento cuantitativo, toma de decisiones y comunicación matemática, superando ampliamente los resultados obtenidos mediante la instrucción directa tradicional.

En esa dirección, Ferrero et al. (2021) precisan que el ABP resulta pedagógicamente efectivo en estudiantes de educación elemental cuando se garantizan condiciones de implementación adecuadas, entre ellas la claridad del propósito, la mediación docente activa y la evaluación del proceso de aprendizaje y no únicamente del producto final. El Aula Invertida, conocida en la literatura anglosajona como *Flipped Classroom*, es una estrategia pedagógica que reorganiza la secuencia tradicional de instrucción al trasladar la exposición de contenidos nuevos fuera del aula, generalmente mediante recursos digitales, para destinar el tiempo presencial a actividades de práctica, discusión y resolución de problemas con

acompañamiento docente; Cevikbas y Kaiser (2023), establecen que el aula invertida ofrece perspectivas prometedoras para la educación matemática al promover la autonomía del estudiante, el uso estratégico del tiempo de clase y el desarrollo de habilidades de autorregulación del aprendizaje, factores que inciden directamente en la construcción del pensamiento lógico-matemático. Güler et al. (2023), establecen que su implementación manifiesta efectos positivos en el rendimiento de los estudiantes, fortaleciendo la capacidad de razonar y si se complementan con estrategias de aprendizaje, se logran mejores resultados a largo plazo. Paralelamente, Khlalel et al. (2021), explican que el aula invertida aumenta la participación de los estudiantes en torno a la comprensión de números de manera más eficiente que a grupos quienes recibieron clases de forma normal.

Por otra parte, la técnica Feynman es un método de aprendizaje y consolidación conceptual desarrollado por el físico *Richard Feynman*, cuya premisa central establece que el dominio genuino de un concepto se verifica cuando el aprendiz es capaz de explicarlo con sus propias palabras, en términos simples, identificar las partes que no comprende con claridad y reformular su explicación hasta lograr una comprensión sin ambigüedades; Harahap (2020) precisa que la técnica *Feynman* constituye una alternativa metodológica de alto valor para el aprendizaje en entornos donde la comprensión profunda prima sobre la reproducción mecánica, dado que obliga al estudiante a confrontar sus propios vacíos cognitivos y a reconstruir el conocimiento desde una lógica propia, proceso que en el campo matemático se traduce en mayor capacidad de razonamiento, argumentación y transferencia conceptual. La primera teoría que fundamenta la primera variable es el Constructivismo Cognitivo de *Jean Piaget*, a

quien Delgado y García (2022) explican que el conocimiento lógico-matemático se construye activamente mediante la interacción entre el individuo con los objetos y situaciones del entorno; su vinculación con el objeto de estudio radica en que las estrategias didácticas concretas como el ABP, el Aula Invertida y la técnica *Feynman* son las condiciones pedagógicas que habilitan dicha construcción activa, pues generan situaciones de aprendizaje donde el estudiante manipula, experimenta, cuestiona y reformula su comprensión matemática, avanzando progresivamente desde operaciones concretas hacia formas más abstractas de razonamiento.

La segunda teoría es el Constructivismo Sociocultural de *Lev Vygotsky* a quien Newman y Latifi (2021) mencionan que sitúa el aprendizaje matemático en el espacio de la interacción social mediada, donde el docente actúa como facilitador experto que acompaña al estudiante a través de su zona de desarrollo próximo; desde esta teoría, la carencia de estrategias didácticas concretas equivale a la ausencia de mediación pedagógica eficaz, lo que impide que el estudiante acceda a niveles de comprensión matemática que por sí solo no podría alcanzar, perpetuando déficits cognitivos que se acumulan a lo largo de la escolarización; Chen et al. (2024), en un estudio sobre libros electrónicos gamificados en aulas invertidas de matemáticas en educación primaria, evidencian que la mediación tecnológica y pedagógica articulada mejora el rendimiento matemático y la autorregulación del aprendizaje, confirmando la vigencia del marco de *Vygotsky* para interpretar el impacto de las estrategias didácticas en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. La tercera teoría es el Aprendizaje Significativo de *David Ausubel*, analizado por Batista da Silva (2020), quien precisa que el aprendizaje genuino se produce cuando el nuevo conocimiento matemático se

conecta de manera no arbitraria con estructuras cognitivas previas del estudiante, generando comprensión duradera y transferible; en consecuencia, se establece que el ABP, el Aula Invertida y la Técnica Feynman son metodologías que activan los saberes previos del estudiante, contextualizan el contenido matemático en situaciones cercanas a su experiencia y promueven la elaboración activa del conocimiento, condiciones todas ellas que Ausubel identifica como indispensables para que el aprendizaje trascienda la memorización superficial y se instale como competencia cognitiva consolidada (Yohannes y Chen, 2024).

El desarrollo del pensamiento lógico-matemático en estudiantes de educación básica representa un proceso cognitivo mediante el cual el niño construye la capacidad de analizar relaciones cuantitativas, razonar con coherencia ante situaciones numéricas y transferir ese razonamiento a la resolución de problemas con autonomía creciente; Bakker et al. (2023), establecen que las características cognitivas que predicen el alto rendimiento matemático en niños de educación elemental se consolidan antes del inicio de la escolaridad formal, evidenciando que el pensamiento lógico-matemático no emerge espontáneamente en el aula sino que requiere condiciones pedagógicas sostenidas que lo estimulen, estructuren y profundicen desde los primeros años de formación escolar. En palabras de Tisngati y Genarsih (2021), el proceso de pensamiento reflexivo que los estudiantes activan al enfrentarse a problemas matemáticos se organiza en función de su nivel de razonamiento matemático previo, de modo que el desarrollo del pensamiento lógico-matemático varía según las experiencias de aprendizaje acumuladas y la calidad de la mediación docente recibida; en términos operativos, un estudiante con este atributo desarrollado comprende la estructura

del problema, selecciona estrategias pertinentes, verifica la coherencia de sus resultados y argumenta su proceso de resolución con criterios lógicos propios. Además, Datsogianni et al. (2020), el razonamiento en estudiantes de educación básica representa una habilidad cognitiva que es desarrollada en ambiente de interacción continua, es decir, sociedades, grupos de amigos cercanos, familiares, entre otros; lo cual genera un vínculo más afectivo y de alta comprensión entre estudiantes y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El modelo teórico que orienta el presente estudio, se sustentan en palabras de Muñoz (2022), quien propone un marco de evaluación del pensamiento lógico-matemático organizado en dimensiones operacionales que permiten caracterizar con precisión el nivel cognitivo del estudiante en el ámbito matemático; dicho modelo se complementa con los aportes de Zhang et al. (2020), quienes identifican el razonamiento lógico, la resolución de problemas y las habilidades numéricas como las tres dimensiones centrales para evaluar el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en estudiantes de educación básica, dado que cada una captura una faceta cognitiva distinta pero interrelacionada del desempeño matemático infantil.

El razonamiento lógico constituye la capacidad del estudiante para identificar patrones, establecer relaciones entre datos matemáticos, construir inferencias coherentes y seguir secuencias de pensamiento ordenadas para llegar a conclusiones válidas; Andriyani et al. (2020), establecen que el razonamiento lógico en matemáticas elementales se manifiesta en la capacidad del niño para justificar sus respuestas, detectar incongruencias en los datos y reformular su proceso de solución ante resultados inesperados, habilidades que se

consolidan únicamente cuando el entorno pedagógico promueve el pensamiento activo por encima de la reproducción mecánica de algoritmos. Datsogianni et al. (2020) amplían este concepto al demostrar que el razonamiento con estructuras condicionales matemáticas en niños de educación primaria se desarrolla de manera diferenciada según el tipo de contenido abordado, con mayor solidez cuando el estudiante ha tenido experiencias previas de razonamiento cotidiano que le permiten tender puentes entre la lógica informal y la lógica matemática formal.

La resolución de problemas matemáticos es la dimensión que integra de manera más visible las capacidades cognitivas del estudiante, pues demanda comprensión del enunciado, selección de estrategias adecuadas, ejecución ordenada del procedimiento y verificación de la coherencia del resultado obtenido; Kusumadewi y Retnawati (2020), en un estudio sobre las dificultades de los estudiantes de primaria en la resolución de problemas matemáticos, identificaron que los principales obstáculos residen en la comprensión del enunciado y en la selección de la estrategia de solución, dos fases que dependen directamente del nivel de razonamiento lógico previamente desarrollado por el estudiante. Nurjamaludin et al. (2021) complementan esta perspectiva al demostrar que el enfoque de matemática realista incrementa las habilidades de resolución de problemas en estudiantes de primaria cuando los enunciados se anclan en situaciones reconocibles para el niño, reduciendo la distancia entre la abstracción matemática y la experiencia concreta del estudiante; de manera integral, Ukobizaba et al. (2021) concluyen que las estrategias de evaluación formativa orientadas específicamente al proceso de resolución, y no únicamente al resultado final, producen mejoras medibles en las habilidades matemáticas del estudiantado de educación

básica. Las habilidades numéricas comprenden la capacidad del estudiante para operar con precisión sobre distintas magnitudes y tipos de números, interpretar representaciones cuantitativas como gráficos y tablas, y realizar estimaciones y cálculos mentales con razonable exactitud ante situaciones matemáticas cotidianas; Hischa et al. (2025), determinan que el sistema numérico aproximado, la estimación en la recta numérica y la memoria de trabajo realizan contribuciones diferenciadas al desempeño matemático en preescolar y primaria, confirmando que las habilidades numéricas no constituyen una capacidad unitaria sino un conjunto de competencias cognitivas interrelacionadas cuyo desarrollo requiere atención pedagógica específica para cada una. Nelwan et al. (2022), establecen que la memoria de trabajo y el sentido numérico predicen de manera conjunta el rendimiento matemático a lo largo de toda la educación primaria, tanto en estudiantes con dificultades matemáticas como en aquellos sin ellas, implicando que el desarrollo de las habilidades numéricas básicas constituye un prerrequisito de primer orden para el avance matemático posterior.

Pourdavood et al. (2020) añaden que el cálculo mental incide directamente en la comunicación matemática, el razonamiento algebraico y la resolución de problemas en niños de educación elemental, ampliando considerablemente el alcance formativo de esta dimensión dentro del pensamiento lógico-matemático. La primera teoría que fundamenta el desarrollo del pensamiento lógico-matemático es la teoría del Desarrollo Cognitivo por Etapas propuesto por *Jean Piaget*, a quien Jadidah et al. (2023), quien describió el conocimiento lógico-matemático como una construcción interna que el sujeto elabora a partir de su propia acción sobre la realidad, diferenciándolo del conocimiento físico precisamente porque su origen reside en

las relaciones que el sujeto establece entre los objetos y no en los objetos mismos; además, Bakker et al. (2024) retoman implícitamente este marco al demostrar que las características cognitivas matemáticas de los niños de alto rendimiento se consolidan antes del inicio de la escolaridad formal, lo que es coherente con la concepción de *Piaget* del desarrollo como proceso previo y condicionante del aprendizaje escolar, demandando que las estrategias didácticas concretas se diseñen en correspondencia con el estadio cognitivo real del estudiante y no con el nivel curricular esperado por el sistema.

La segunda teoría es el Aprendizaje Significativo de *David Ausubel*, analizado por Batista da Silva (2020), quien precisa que el aprendizaje matemático genuino ocurre cuando el nuevo contenido se conecta de manera sustancial con las estructuras cognitivas previas del estudiante, generando comprensión duradera y aplicable; en complemento, Kurniawati et al. (2020), en un estudio sobre alfabetización matemática y resolución de problemas en cuarto grado de primaria, confirman que los estudiantes con mayor capacidad de resolución de problemas matemáticos son precisamente aquellos que han construido estructuras de conocimiento previo más sólidas sobre las cuales anclar los nuevos aprendizajes, validando la pertinencia del marco de *Ausubel* para comprender el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en educación básica. La tercera teoría es la perspectiva del Desarrollo Matemático Temprano, sustentada en los aportes de Zhang et al. (2020) quienes demostraron que las actividades matemáticas compartidas entre padres e hijos predicen las trayectorias matemáticas del niño desde el preescolar hasta la primaria, estableciendo que el pensamiento lógico-matemático se configura como una capacidad acumulativa cuyo desarrollo depende

de la calidad y frecuencia de las experiencias matemáticas tempranas; asimismo, O'Connor et al. (2023), complementan esta perspectiva al demostrar que las habilidades numéricas simbólicas básicas predicen la ansiedad matemática en los primeros años de primaria, evidenciando que el nivel de desarrollo del pensamiento lógico-matemático no es una variable estática sino un proceso dinámico sensible a las condiciones pedagógicas y emocionales del entorno escolar en que el niño se desenvuelve.

El desarrollo del pensamiento lógico-matemático en estudiantes posee un impacto social alto, ya que la capacidad de razonar e interpretar datos dentro del contexto social actual, representa un atributo altamente competitivo que faculta las oportunidades de los estudiantes en torno a alcanzar metas y objetivos para beneficio personal o colectivo. Esta dimensión social del problema está avalada por los datos del Arias et al. (2023), que advierten que el 88% de los alumnos más pobres de América Latina tienen bajo rendimiento en matemáticas frente al 55% de los más acomodados, confirmando que la carencia de estrategias didácticas de calidad no es un problema pedagógico neutral sino un factor de reproducción de inequidad social; estudios como los de Bejarano et al. (2024) coinciden que los aprendizajes matemáticos deficientes impactan directamente en la productividad futura, el bienestar individual y la capacidad de los países para transitar hacia economías del conocimiento.

Desde el punto de vista pedagógico, la investigación es importante ya que genera evidencia necesaria sobre la relación entre las estrategias didácticas y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático; lo cual aporta elementos importantes para que los docentes orienten sus prácticas pedagógicas hacia la

integración de factores que fortalezcan el proceso de enseñanza-aprendizaje. En palabras de Cahoon et al. (2021), coinciden que las matemáticas en educación básica continúan enseñándose bajel o modelos predominantemente integrales que priorizan el algoritmo por encima de la comprensión conceptual, generando en los estudiantes una relación de ajenidad con el conocimiento matemático que se traduce en bajos desempeños sostenidos; ante ello, documentar con rigor la magnitud de la carencia metodológica y su correlación con el desarrollo del pensamiento lógico-matemático representa una contribución pedagógica que puede alimentar procesos de formación docente continua, rediseño curricular y producción de materiales didácticos.

En el aspecto práctico, se justifica el estudio ya que sus resultados proveerán de información sustancial acerca de la problemática, estableciendo el camino para diseñar estrategias y lineamientos encaminados hacia la mejora continua sobre la metodología activa para aumentar las capacidades numéricas y de raciocinio lógico de los estudiantes. En virtud de lo mencionado, Wongupparaj y Kadosh (2022) coinciden que la implementación de estrategias didácticas para el fortalecimiento del ámbito lógico-matemático genera mejor desempeño en los estudiantes, determinando de esta manera que la intervención con énfasis en la pedagogía sostiene la facultad de los docentes para vincular lineamientos que fortalezcan lo anterior mencionado. La relevancia del grupo poblacional seleccionado dado que los estudiantes de educación básica de Guayaquil representan uno de los segmentos educativos con mayor vulnerabilidad frente a la carencia de estrategias didácticas de calidad, y la oportunidad de generar conocimiento situado que atienda una problemática local con herramientas metodológicas rigurosas. Paralelamente, Iñegues y Prado (2021) señalan

que la investigación educativa correlacional en contextos latinoamericanos es pertinente precisamente cuando aborda brechas pedagógicas que los datos de evaluación nacional evidencian pero no explican causalmente, aportando así a la comprensión de los mecanismos internos que producen el bajo desempeño matemático; en este sentido, investigar la relación entre la carencia de estrategias didácticas concretas y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en Guayaquil durante 2026 responde directamente a una demanda de conocimiento situada, urgente y con potencial de transferibilidad a contextos similares del país.

En consecuencia, se describe la siguiente formulación del problema: ¿Cuál es la correlación entre el desarrollo del pensamiento lógico-matemático y la carencia de estrategias didácticas concretas en los estudiantes de educación básica de Guayaquil, 2026? Cuyo objetivo general se centra en: Determinar la correlación entre el desarrollo del pensamiento lógico-matemático y la carencia de estrategias didácticas concretas en los estudiantes de educación básica de Guayaquil, 2026. Con los siguientes objetivos específicos: Medir la correlación entre el aprendizaje basado en proyectos y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en la población de estudio. Evaluar la relación entre el aula invertida y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en la unidad de análisis. Valorar el relacionamiento de la técnica Feynman y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes del contexto de análisis.

Materiales y Métodos

La investigación es de tipo aplicada, dado que su propósito se orienta a resolver una problemática educativa concreta en un contexto específico, empleando el conocimiento científico disponible para generar evidencia que

pueda orientar decisiones pedagógicas en la Unidad Educativa "Eduardo Kingman" de Guayaquil. El enfoque de la investigación es cuantitativo, pues el fenómeno estudiado se aborda mediante la recolección de datos numéricos obtenidos a través de instrumentos estandarizados, cuyo análisis estadístico permite establecer relaciones medibles entre las variables, contrastar las hipótesis formuladas e inferir en conclusiones.

El diseño es no experimental ya que las variables no se manipulan durante la investigación, pues se observan dentro del contexto de estudio sin intervención. De igual modo, el corte es transversal ya que el levantamiento de información se efectúa en un único momento determinado. Asimismo, el alcance es correlacional-asociativo, ya que se plantea establecer la relación entre las variables del análisis, sin argumentar relaciones de causalidad entre ambas partes. La población del estudio comprende a los 600 estudiantes matriculados en la Unidad Educativa "Eduardo Kingman", ubicada en la ciudad de Guayaquil, durante el período lectivo correspondiente al año 2026-2027. La muestra está conformada por 30 estudiantes de segundo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa "Eduardo Kingman", quienes representan la unidad de análisis pertinente en función de los objetivos investigativos planteados.

La técnica de muestreo es no probabilística por conveniencia, ya que los participantes fueron seleccionados con base en criterios de accesibilidad directa, disponibilidad y pertinencia respecto al objeto de estudio; en consecuencia, la muestra quedó constituida por 30 estudiantes de segundo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa "Eduardo Kingman". La técnica empleada en la investigación es la encuesta, mediante la cual se recoge de la información proporcionada por los

participantes respecto a las variables de estudio. El instrumento empleado en la investigación es el cuestionario, diseñado en dos secciones correspondientes a cada variable de estudio y aplicado de manera directa a los 30 estudiantes de segundo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa "Eduardo Kingman"; la primera sección mide la variable uno, carencia de estrategias didácticas concretas, a través de 12 ítems distribuidos en tres dimensiones: Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), con los indicadores planificación del proyecto, trabajo colaborativo, producto final y evaluación del proyecto; Aula Invertida (*Flipped Classroom*), con los indicadores inversión del contenido, autonomía del estudiante, uso de recursos digitales y retroalimentación en clase; y *Técnica Feynman*, con los indicadores simplificación conceptual, explicación con lenguaje propio, identificación de vacíos conceptuales y revisión y corrección; las dimensiones de esta variable fueron tomadas del modelo teórico propuesto por Canto-López et al. (2022).

La segunda sección mide la variable dos, desarrollo del pensamiento lógico-matemático, mediante 12 ítems distribuidos en tres dimensiones: Razonamiento lógico, con los indicadores capacidad de análisis, inferencia lógica, pensamiento secuencial y comparación y clasificación; Resolución de problemas, con los indicadores comprensión del problema, aplicación de estrategias, autonomía en la resolución y verificación del resultado; y Habilidades numéricas, con los indicadores manejo numérico, interpretación de datos y estimación, cálculo mental y relación entre operaciones; las dimensiones de esta variable fueron tomadas del modelo teórico de Muñoz (2022), complementado con los aportes de Espinal et al. (2025). Se emplea una escala de valoración ordinal tipo *Likert* de cinco niveles, donde 1 corresponde a Nunca, indicando que el

estudiante no experimenta en ninguna ocasión lo descrito en el ítem; 2 corresponde a Casi nunca, señalando que la experiencia descrita ocurre de manera muy esporádica; 3 corresponde A veces, cuando la situación se presenta de forma ocasional; 4 corresponde a Casi siempre, ante una frecuencia elevada de la experiencia descrita; y 5 corresponde a Siempre, cuando el estudiante experimenta de manera constante lo planteado en el ítem. La confiabilidad del instrumento se determinó mediante el coeficiente *Alpha de Cronbach* (véase tabla 1).

Tabla 1. Resumen de procesamiento de casos.

Casos	N	%
Válidos	30	100,0
Excluidos ^a	0	0,0
Total	30	100,0
Alpha de Cronbach	N de elementos	
0,929	24	

Fuente: Elaboración propia.

A partir de los datos obtenidos, se determina un *Alpha de Cronbach* de 0,929, que de acuerdo con Hernández et al. (2014) es un valor de alta confiabilidad, lo cual confirma que el instrumento mide de manera consistente el objeto de estudio. En paralelo, se realizó la prueba de normalidad *Shapiro-Wilk* ya que la muestra es menor a 50; este tipo de pruebas se emplean para identificar si el estudio presenta o no una distribución normal (véase tabla 2). Según la tabla 3, bajo la prueba de normalidad *Shapiro-Wilk* se obtuvo un valor de significancia de 0,194, el cual es mayor al nivel establecido de 0,05. Por tanto, se determina que los datos del instrumento presentan distribución normal; en consecuencia, para el análisis de la correlación entre el desarrollo del pensamiento lógico-matemático y la carencia de estrategias didácticas concretas en los estudiantes de educación básica de Guayaquil, corresponde aplicar una prueba paramétrica, siendo este el coeficiente de correlación de Pearson. La recolección de datos se llevó a cabo a través de

la aplicación del cuestionario a 30 estudiantes de segundo año EGB de la Unidad Educativa “Eduardo Kingman”, mediante Google Forms con la supervisión del representante; las respuestas del formulario se codificaron en una nueva base de datos que permiten analizarlos de manera apropiada haciendo uso de la estadística descriptiva e inferencial, además de las pruebas de normalidad y de correlación de acuerdo con la distribución de estos.

Tabla 2. Prueba de normalidad Shapiro-Wilk

Variable	Shapiro-Wilk	gl	Sig.
Puntaje del instrumento	0,952	30	0,194

Fuente: Elaboración propia.

El procesamiento estadístico se efectuó con el software *IBM SPSS Statistics* versión 27, mediante el cual se calcularon los estadísticos descriptivos de cada variable e ítem; se determinó la confiabilidad del instrumento a través del coeficiente *Alpha de Cronbach*, se ejecutó la prueba de normalidad *Shapiro-Wilk* para establecer el tipo de distribución de los datos. Con relación a los aspectos éticos, se hace referencia en primera instancia al consentimiento informado, mediante el cual se comunicó a los representantes legales de los estudiantes participantes el propósito del estudio, el carácter voluntario de la participación, el uso exclusivamente académico de los datos recolectados y el derecho a retirarse del proceso en cualquier momento sin consecuencia alguna.

Meneses et al. (2025) precisan que este elemento en investigaciones con población infantil constituye un requisito ético ineludible, dado que los participantes menores de edad no tienen capacidad legal para consentir por sí mismos, recayendo en sus representantes la responsabilidad de autorizar su inclusión en el estudio bajo condiciones de transparencia y respeto pleno a su integridad. El segundo

aspecto ético es la confidencialidad y anonimato de los datos, garantía mediante la cual ningún estudiante fue identificado de manera individual en los registros, análisis ni resultados del estudio, empleándose únicamente códigos numéricos para referenciar cada participante durante el procesamiento de la información; Ukobizaba et al. (2021) señalan que la protección de la identidad de los participantes en investigaciones educativas con estudiantes de educación básica es una condición fundamental para preservar su dignidad, evitar estigmatizaciones derivadas del rendimiento académico observado y garantizar que los datos recolectados reflejen respuestas genuinas, sin presión ni temor a consecuencias vinculadas a la identificación personal.

El tercer aspecto ético es la integridad y veracidad en el reporte de los resultados, principio que orienta la presentación de los datos obtenidos, sin interpretación sesgada de los resultados; Ferrero et al. (2021) establecen que la transparencia metodológica y la honestidad en la comunicación de resultados constituyen pilares del rigor científico en investigaciones educativas, dado que los datos reportados pueden incidir en decisiones pedagógicas e institucionales con consecuencias reales para los estudiantes y las comunidades educativas donde se desarrolla el estudio.

Resultados y Discusión

Con el propósito de dar cumplimiento al primer objetivo específico, se evaluó la correlación entre la dimensión Aprendizaje Basado en Proyectos y la variable Desarrollo del Pensamiento Lógico-Matemático mediante el coeficiente de correlación de *Pearson* (véase tabla 3). De acuerdo al análisis de correlación de *Pearson*, se obtuvo un valor de 0,749, con una significancia bilateral de 0,000, siendo inferior al nivel de referencia de 0,05, razón por

la cual se determina que existe una correlación positiva alta y estadísticamente significativa entre el Aprendizaje Basado en Proyectos y el Desarrollo del Pensamiento Lógico-Matemático en los estudiantes de 2do EGB de la Unidad Educativa “Eduardo Kingman”.

Tabla 3. *Objetivo específico 1. Medir la correlación entre el aprendizaje basado en proyectos y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en la población de estudio.*

		Aprendizaje Basado en Proyectos	Desarrollo del pensamiento lógico-matemático
Aprendizaje Basado en Proyectos	Correlación de Pearson	1	,749**
	Sig. bilateral		,000
	N	30	30
Desarrollo del pensamiento lógico-matemático	Correlación de Pearson	,749**	1
	Sig. bilateral	,000	
	N	30	30

Fuente: Elaboración propia.

en términos prácticos, cuando los estudiantes participan con mayor frecuencia en experiencias vinculadas al ABP, tienden a obtener mejores puntajes en razonamiento lógico, resolución de problemas y habilidades numéricas. Ello, coincide con los aportes de Diego et al. (2021), los cuales explican que los proyectos educativos adaptados a contextos reales con especial énfasis en la resolución de problemas, la capacidad numérica y el razonamiento matemático. Además, Ferrero et al. (2021), afirman que el ABP es efectivo cuando los docentes realizan una evaluación apropiada del proceso educativo; paralelamente, Suparman (2025) señala que las metodologías activas fortalecen las habilidades numéricas y de comprensión lógica en estudiantes de básica elemental. Finalmente, Ordoñez et al. (2025) establecen que la ausencia de metodologías concretas puede limitar el razonamiento lógico, lo que refuerza la importancia del ABP como estrategia didáctica

asociada al desarrollo del pensamiento lógico-matemático. Para dar cumplimiento al segundo objetivo específico, se evaluó la correlación entre la dimensión Aula Invertida y la variable Desarrollo del Pensamiento Lógico-Matemático (véase tabla 4).

Tabla 4. *Objetivo específico 2. Evaluar la relación entre el aula invertida y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en la unidad de análisis.*

		Aula invertida	Desarrollo del pensamiento lógico-matemático
Aula invertida	Correlación de Pearson	1	,890**
	Sig. bilateral		,000
	N	30	30
Desarrollo del pensamiento lógico-matemático	Correlación de Pearson	,890**	1
	Sig. bilateral	,000	
	N	30	30

Fuente: Elaboración propia.

Se obtuvo un valor de 0,890, con una significancia bilateral de 0,000, valor inferior al nivel de referencia de 0,05, por tanto se determina que existe una correlación positiva alta y estadísticamente significativa entre la dimensión Aula Invertida y el Desarrollo del Pensamiento Lógico-Matemático en los estudiantes de 2do EGB de la Unidad Educativa "Eduardo Kingman"; implicando que los estudiantes que tienen mayor contacto con prácticas propias del aula invertida, como revisar materiales antes de clase, usar recursos digitales y realizar actividades autónomas, tienden a presentar mejores niveles de razonamiento lógico, resolución de problemas y habilidades numéricas. Bajo tal contexto, los resultados coinciden con Cevikbas y Kaiser (2023), quienes señalan que el aula invertida favorece la autonomía del estudiante, el mejor uso del tiempo de clase y la autorregulación del aprendizaje en matemáticas. De forma similar, Güler et al. (2023) evidencian que este modelo tiene efectos positivos en el rendimiento matemático, sobre todo cuando se combina con

actividades presenciales de aprendizaje activo. Asimismo, Chen et al. (2024) destacan que los recursos digitales, cuando se integran con una intención pedagógica clara, pueden fortalecer el aprendizaje matemático y la autorregulación. Finalmente, Khalel et al. (2021) alegan que el aula invertida aumenta la participación y mejora la comprensión conceptual en estudiantes de primaria, lo que respalda la relación positiva encontrada en el presente estudio. Por otra parte, para dar cumplimiento al tercer objetivo específico, se valoró la correlación entre la dimensión Técnica Feynman y la variable Desarrollo del Pensamiento Lógico-Matemático (véase tabla 5).

Tabla 5. *Objetivo específico 3. Valorar el relacionamiento de la técnica Feynman y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes del contexto de análisis.*

		Técnica Feynman	Desarrollo del pensamiento lógico-matemático
Técnica Feynman	Correlación de Pearson	1	,775**
	Sig. bilateral		,000
	N	30	30
Desarrollo del pensamiento lógico-matemático	Correlación de Pearson	,775**	1
	Sig. bilateral	,000	
	N	30	30

Fuente: Elaboración propia.

Se obtuvo un valor de 0,775 con una significancia bilateral de 0,000, valor inferior al nivel de referencia de 0,05, se determina que existe una correlación positiva alta y estadísticamente significativa entre la Técnica Feynman y el Desarrollo del Pensamiento Lógico-Matemático en los estudiantes de 2do EGB de la Unidad Educativa "Eduardo Kingman"; indicando que los estudiantes que aplican con mayor frecuencia prácticas como explicar los contenidos con sus propias palabras, identificar lo que no comprenden y reformular procedimientos matemáticos tienden a presentar mejores niveles de

razonamiento lógico, resolución de problemas y habilidades numéricas. Lo anterior descrito se relaciona con Harahap (2020), el cual señala que la Técnica Feynman impulsa a comprender de manera más profunda al estudiante en su contexto, identificando sus vacíos en torno a la construcción del conocimiento. De igual manera, Tisngati y Genarsh (2021), explican que la lógica cumple un rol importante en la resolución de problemas. Asimismo, Andriyani et al. (2020) coinciden que habilidades como justificar respuestas, detectar errores y reformular soluciones se fortalecen cuando el aprendizaje promueve el pensamiento activo.

Muñoz (2022) especifica que la falta de didácticas creativas limita el desarrollo autónomo del pensamiento lógico, por lo que esta técnica puede considerarse una estrategia pertinente para fortalecer la comprensión matemática desde la explicación, la reflexión y la reconstrucción del conocimiento. Para fortalecer el análisis, se presenta a continuación el análisis de correlación entre las variables de estudio para determinar si existe o no vínculo entre ambos elementos (véase figura 1). El coeficiente de Pearson fue de 0,892. Por ello, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis investigativa, determinándose una correlación positiva alta y significativa entre la carencia de estrategias didácticas concretas y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de segundo año EGB de la Unidad Educativa “Eduardo Kingman”. De acuerdo con la figura 1, se muestra una tendencia ascendente, los estudiantes con puntajes bajos en estrategias didácticas concretas tienden a presentar menores niveles de pensamiento lógico-matemático, mientras que los puntajes más altos se ubican hacia la zona superior derecha del gráfico. Estos resultados coinciden con Espinal et al. (2025), quienes relacionaron las limitaciones metodológicas docentes con

bajos resultados en matemáticas. Asimismo, De igual manera, Ordoñez et al. (2025), señalan que la falta de metodologías activas concretas puede afectar la capacidad para razonar de los estudiantes en el ámbito matemático

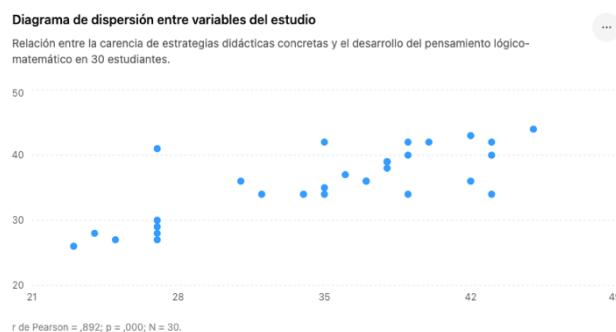


Figura 1. Correlación entre el desarrollo del pensamiento lógico-matemático y la carencia de estrategias didácticas concretas.

Fuente: Elaboración propia.

En tal sentido, Muñoz (2022) explica que la distancia entre aquello que se imparte y se asimila es más amplio si el docente no ejecuta estrategias o propuestas innovadoras con especial énfasis en las metodologías activas. Paralelamente, Moreira y Pinargote (2023), explican que las estrategias didácticas favorecen el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. En conjunto, estos aportes respaldan la interpretación de que estrategias como el ABP, el aula invertida y la técnica Feynman pueden relacionarse favorablemente con el razonamiento lógico, la resolución de problemas y las habilidades numéricas.

Conclusiones

En atención al objetivo general, orientado a determinar la correlación entre la carencia de estrategias didácticas concretas y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de educación básica de Guayaquil, 2026, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis investigativa, debido a que el coeficiente de correlación de Pearson alcanzó

un valor de 0,892, con una significancia bilateral de 0,000, inferior a 0,05. Lo cual determina una correlación positiva muy alta y estadísticamente significativa entre ambas variables; por consiguiente, la poca aplicación de estrategias didácticas concretas puede asociarse con menores niveles de razonamiento lógico, resolución de problemas y habilidades numéricas en los estudiantes analizados.

En relación con el primer objetivo específico, dirigido a medir la correlación entre el Aprendizaje Basado en Proyectos y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, se concluye la existencia de una correlación positiva alta, representada mediante un coeficiente de Pearson de 0,749 y una significancia bilateral de 0,000. Los estudiantes que participan con mayor frecuencia en actividades vinculadas con la resolución de situaciones reales, el trabajo colaborativo y la elaboración de productos de aprendizaje tienden a alcanzar niveles más elevados de pensamiento lógico-matemático; en consecuencia, el Aprendizaje Basado en Proyectos constituye una estrategia relacionada favorablemente con el fortalecimiento del razonamiento lógico y la resolución de problemas matemáticos.

En cuanto al segundo objetivo específico, orientado a evaluar la relación entre el aula invertida y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, se concluye una correlación positiva muy alta y estadísticamente significativa, expresada mediante un coeficiente de Pearson de 0,890 y una significancia bilateral de 0,000. Este resultado representó el valor más elevado entre las dimensiones analizadas, situación que permite afirmar que el aula invertida mantiene una relación especialmente fuerte con el desarrollo del pensamiento lógico-matemático; la revisión previa de contenidos, el uso de recursos digitales y el aprovechamiento

del tiempo presencial mediante actividades prácticas se asocian con mayores niveles de comprensión, autonomía y resolución de problemas matemáticos.

Respecto al tercer objetivo específico, centrado en valorar el relacionamiento entre la Técnica Feynman y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, se concluye la existencia de una correlación positiva alta y estadísticamente significativa, representada por un coeficiente de Pearson de 0,775 y una significancia bilateral de 0,000. Los estudiantes que explican contenidos con sus propias palabras reformulan procedimientos e identifican vacíos en su comprensión tienden a reflejar mejores niveles de pensamiento lógico-matemático; por tanto, la Técnica Feynman se reconoce como una estrategia vinculada con la metacognición, la argumentación matemática y la comprensión activa de los contenidos.

Referencias Bibliográficas

- Andriyani, I., Siswono, T., & Ekawati, R. (2020). Adaptive reasoning of students in solving beam problems in elementary school. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 5(6), 1454–1460. <https://doi.org/10.38124/IJISRT20JUN1103>
- Arias, E., Bos, M., Giambruno, C., & Zoido, P. (2023). América Latina y el Caribe en PISA 2022: ¿cómo le fue a la región? Banco Interamericano de Desarrollo. <https://publications.iadb.org/es/publications/spanish/viewer/America-Latina-y-el-Caribe-en-PISA-2022-omo-le-fue-a-la-region.pdf>
- Bakker, M., Torbeyns, J., Verschaffel, L., & Smedt, B. (2023). Longitudinal pathways of numerical abilities in preschool: Cognitive and environmental correlates and relation to primary school mathematics achievement. *Developmental Psychology*, 59(3), 442–459. <https://doi.org/10.1037/dev0001491>
- Bakker, M., Torbeyns, J., Verschaffel, L., & Smedt, B. (2024). Cognitive characteristics of children with high mathematics

- achievement before they start formal schooling. *Child Development*, 95(6), 2062–2081. <https://doi.org/10.1111/cdev.14140>
- Batista, J. (2020). David Ausubel's theory of meaningful learning: An analysis of the necessary conditions. *Research, Society and Development*, 9(4). <https://doi.org/10.33448/RSD-V9I4.2803>
- Bejarano, Á., Casado, R., Magán, M., Díez, E., Jenaro, C., Flores, N., Orrantía, J., & Canal, R. (2024). Early numerical skills and mathematical domains in autistic students in primary school. *Frontiers in Psychiatry*, 15. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2024.1509137>
- Cahoon, A., Gilmore, C., & Simms, V. (2021). Developmental pathways of early numerical skills during the preschool to school transition. *Learning and Instruction*, 75, 101484. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2021.101484>
- Canto, M., Manchado, M., Piñero, J., Mera, C., Delgado, C., Aragón, E., & García, M. (2022). Description of main innovative and alternative methodologies for mathematical learning of written algorithms in primary education. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.913536>
- Cevikbas, M., & Kaiser, G. (2023). Can flipped classroom pedagogy offer promising perspectives for mathematics education on pandemic-related issues? A systematic literature review. *ZDM—Mathematics Education*, 55(1), 177–191. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01388-w>
- Chen, C., Jamiat, N., Rabu, S., & Mao, Y. (2024). Effects of a self-regulated-based gamified interactive e-books on primary students' learning performance and affection in a flipped mathematics classroom. *Education and Information Technologies*, 29(18), 24143–24180. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12789-7>
- Datsogianni, A., Sodian, B., Markovits, H., & Ufer, S. (2020). Reasoning with conditionals about everyday and mathematical concepts in primary school. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.531640>
- Delgado, V., & García, G. (2022). Rincón lógico matemático y el desarrollo cognitivo, en la etapa pre operacional de los niños, de la escuela fiscal mixta Leonidas Plaza Gutiérrez, ubicada en el Cantón Paján, Provincia de Manabí; en el periodo 2021–2022. *Revista EDUCARE*, 26(5), 153–174. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v26iExtraordinario.1667>
- Diego, J., Prodromou, T., Lavicza, Z., Blanco, T., & Ortiz, Z. (2021). An attempt to evaluate STEAM project-based instruction from a school mathematics perspective. *ZDM—Mathematics Education*, 53(5), 1137–1148. <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01303-9>
- Espinal, J., Villa, E., Acosta, M., & Míeles, G. (2025). Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. *Revista Alcance*, 8(1), 144–157. <https://doi.org/10.47230/RA.V8I1.111>
- Ferrero, M., Vadillo, M., & León, S. (2021). Is project-based learning effective among kindergarten and elementary students? A systematic review. *PLOS ONE*, 16(4), e0249627. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249627>
- Granizo, M., Jaramillo, J., & Rodríguez, G. (2024). El juego como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en EGB. *Sociedad & Tecnología*, 7(S1), 60–73. <https://doi.org/10.51247/ST.V7IS1.492>
- Harahap, A. (2020). An alternative method of online learning using the Feynman technique. *Khazanah: Jurnal Mahasiswa*, 12(2). <https://doi.org/10.20885/khazanah.vol12.iss2.art50>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de investigación* (6.ª ed.). McGraw Hill Education. <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista- Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Hischa, V., Moeller, K., Seitz, K., & Niklas, F. (2025). Differential contributions of approximate number system, number line estimation, and working memory to

- mathematical skills in preschool and primary school. *Psychological Research*, 89(5), 142. <https://doi.org/10.1007/s00426-025-02144-x>
- Iñegues, G., & Prado, N. (2021). Patrones matemáticos en los niveles de Inicial y Preparatoria: Análisis del currículo. *INNOVA Research Journal*, 6, 47–60. <https://doi.org/10.33890/innova.v6.n1.2021.1433>
- Instituto Mexicano para la Competitividad [IMCO]. (2023). PISA 2022: Dos de cada tres estudiantes en México no alcanzan el nivel básico de aprendizajes en Matemáticas. <https://imco.org.mx/pisa-2022-dos-de-cada-tres-estudiantes-en-mexico-no-alcanzan-el-nivel-basico-de-aprendizajes-en-matematicas/>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa del Ecuador [INEVAL]. (2025). Resultados Ser Estudiante 2023–2024. <https://evaluaciones.evaluacion.gob.ec/BI/ser-estudiante-2/>
- Jadidah, I., Annisah, R., Melinda, M., Padiman, P., & Anggulin, K. (2023). Analysis of the implications of learning elementary mathematics according to Jean Piaget's theory. *Journal of Dehasen Educational Review*, 4(2), 139–144. <https://doi.org/10.33258/joder.v4i02.4256>
- Kurniawati, R., Gunawan, I., & Marlina, D. (2020). Mathematic literacy abilities based on problem solving abilities in first class 4 of elementary school. *Proceedings of the 2nd Early Childhood and Primary Childhood Education*. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.201112.033>
- Kusumadewi, C., & Retnawati, H. (2020). Identification of elementary school students' difficulties in mathematical problem-solving. *Journal of Physics: Conference Series*, 1511(1), 012031. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1511/1/012031>
- Llumiquinga, S., Macías, A., & Guzmán, M. (2022). Desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños de cinco años, a través de un programa educativo interactivo. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 5(1), 159–168. <https://doi.org/10.62452/YG89TV73>
- Lozano, B., Flores, M., & Alay, A. (2022). Bajo rendimiento en las matemáticas “Ser Bachiller” cantón Durán 2020. *ConcienciaDigital*, 5(1.3), 197–215. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v5i1.3.2136>
- Meneses, S., Vayas, J., Sánchez, H., & Pita, K. (2025). El desarrollo del pensamiento lógico en el área de matemática y su relación con la aplicación de material concreto. *593 Digital Publisher CEIT*, 10(3), 1098–1109. https://www.593dp.com/index.php/593_Digital_Publisher/article/view/3233/2612
- Moreira, F., & Pinargote, J. (2023). Estrategia didáctica para favorecer el pensamiento lógico matemático en estudiantes de básica superior. *Qualitas Revista Científica*, 26(26), 057–074. <https://doi.org/10.55867/QUAL26.04>
- Muñoz, B. (2022). El pensamiento lógico-matemático y la didáctica creativa: Caso del circuito educativo. *Revista San Gregorio*, 52(4), 126–143. <https://doi.org/10.36097/rsan.v0i52.2206>
- Muñoz, M. (2024). Desarrollo del pensamiento lógico-matemático y su relación con las prácticas pedagógicas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 4556–4565. https://doi.org/10.37811/CL_RCM.V8I1.9794
- Muñoz, A., Castro, M., Valdivieso, L., Rodríguez, P., & Tepichín, E. (2024). Fortalecimiento de competencias matemáticas en niños entre 10 y 13 años de edad usando secuencias didácticas mediadas por las TICs. *Revista Eduweb*, 18(1), 48–65. <https://doi.org/10.46502/ISSN.1856-7576/2024.18.01.4>
- Nelwan, M., Friso, I., Vissers, C., & Kroesbergen, E. (2022). The relation between working memory, number sense, and mathematics throughout primary education in children with and without mathematical difficulties. *Child Neuropsychology*, 28(2), 143–170. <https://doi.org/10.1080/09297049.2021.1959905>
- Newman, S., & Latifi, A. (2021). Vygotsky, education, and teacher education. *Journal of*

- Education for Teaching, 47(1), 4–17.
<https://doi.org/10.1080/02607476.2020.1831375>
- Nurjamaludin, M., Gunawan, D., Adireja, R., & Alani, N. (2021). Realistic Mathematics Education approach to increase student's problem solving skill in elementary school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1987(1), 012034.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1987/1/012034>
- O'Connor, P., Morsanyi, K., & McCormack, T. (2023). Basic symbolic number skills, but not formal mathematics performance, longitudinally predict mathematics anxiety in the first years of primary school. *Journal of Intelligence*, 11(11), 211.
<https://doi.org/10.3390/jintelligence11110211>
- Ordoñez, B., Rivera, F., Rodríguez, T., & González, T. (2025). Análisis bibliográfico de estrategias metodológicas activas empleadas en el desarrollo del razonamiento lógico-matemático en estudiantes de primer año de educación básica. *Revista JRG de Estudios Acadêmicos*, 8(19).
<https://doi.org/10.55892/JRG.V8I19.2492>
- Piaget, J. (1972). *Biología y conocimiento*. Siglo XXI.
http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_r evistas/pr.1142/pr.1142.pdf
- Pourdavood, R., McCarthy, K., & McCafferty, T. (2020). The impact of mental computation on children's mathematical communication, problem solving, reasoning, and algebraic thinking. *Athens Journal of Education*, 7(3), 241–254. <https://doi.org/10.30958/aje.7-3-1>
- Saavedra, J., & Regalia, F. (2023). La crisis de aprendizaje que afecta a los adolescentes en América Latina y el Caribe: Un primer vistazo a los nuevos resultados de PISA. *Banco Mundial Blogs*.
<https://blogs.worldbank.org/es/latinamerica/crisis-aprendizaje-america-latina-caribe-resultados-pisa>
- Suparman, S., Tamur, M., Yunita, Y., Wijaya, T., & Syaharuddin, S. (2021). Using problem-based learning to enhance mathematical abilities of primary school students: A systematic review and meta-analysis. *JTAM*, 5(1), 144.
<https://doi.org/10.31764/jtam.v5i1.3806>
- Tisngati, U., & Genarsih, T. (2021). Reflective thinking process of students in completing mathematical problems based on mathematical reasoning ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1776(1), 012035. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1776/1/012035>
- Ukobizaba, F., Nizeyimana, G., & Mukuka, A. (2021). Assessment strategies for enhancing students' mathematical problem-solving skills: A review of literature. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17.
<https://doi.org/10.29333/ejmste/9728>
- Villa, E. (2023). Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de Educación General Básica Superior [Tesis de maestría, Universidad Politécnica Estatal de Carchi].
<http://repositorio.upec.edu.ec/handle/123456789/1957>
- Yohannes, A., & Chen, H. (2024). The effect of flipped realistic mathematics education on students' achievement, mathematics self-efficacy and critical thinking tendency. *Education and Information Technologies*, 29(13), 16177–16203.
<https://doi.org/10.1007/s10639-024-12502-8>
- Zambrano, A., & Cedeño, F. (2023). El dominio como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 5(7), 424–441.
<https://doi.org/10.59169/PENTACIENCIAS.V5I7.981>
- Zhang, X., Hu, B., Zou, X., & Ren, L. (2020). Parent-child number application activities predict children's math trajectories from preschool to primary school. *Journal of Educational Psychology*, 112(8), 1521–1531.
<https://doi.org/10.1037/edu0000457>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional. Copyright © Ginger Steffanya Coello Cortez, Daniela Gabriela Figueroa Cayetano, Leonila Elizabeth Ponce Marmolejo Milton Alfonso Criollo Turusina.

Declaraciones éticas y editoriales del artículo

Contribución de los autores (Taxonomía CRediT)

Ginger Steffanya Coello Cortez: conceptualización de la investigación, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, análisis formal de los datos, redacción del borrador original del manuscrito, revisión crítica del contenido científico y supervisión general del estudio.
Daniela Gabriela Figueroa Cayetano: curación y organización de los datos, participación en la recolección de información, validación de los resultados obtenidos y elaboración de representaciones gráficas y visualización de los datos.
Leonila Elizabeth Ponce Marmolejo: curación y organización de los datos, participación en la recolección de información, validación de los resultados obtenidos y elaboración de representaciones gráficas y visualización de los datos.
Milton Alfonso Criollo Turusina: provisión de recursos académicos y materiales para el desarrollo del estudio, apoyo en la administración del proyecto investigativo y revisión editorial del manuscrito antes de su publicación.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con la investigación presentada, la autoría del manuscrito ni la publicación del presente artículo.

Declaración de financiamiento

La presente investigación no recibió financiamiento específico de agencias públicas, comerciales o de organizaciones sin fines de lucro. En caso de existir financiamiento institucional o externo, este deberá ser declarado explícitamente por los autores en esta sección.

Declaración del editor

El editor responsable certifica que el proceso editorial del presente artículo se desarrolló conforme a los principios de integridad científica, transparencia y buenas prácticas editoriales. El manuscrito fue sometido a un proceso de evaluación mediante revisión por pares doble ciego, garantizando la confidencialidad de la identidad de los autores y revisores durante todo el proceso de dictamen académico. Asimismo, el editor declara que el artículo cumple con los criterios científicos, metodológicos y éticos establecidos por la revista.

Declaración de los revisores

Los revisores externos que participaron en la evaluación del presente manuscrito declaran haber realizado el proceso de revisión de manera objetiva, independiente y confidencial. Asimismo, manifiestan que no mantienen conflictos de interés con los autores ni con la investigación evaluada, y que sus observaciones y recomendaciones se fundamentan exclusivamente en criterios científicos, metodológicos y académicos.

Declaración ética de la investigación

Los autores declaran que la investigación se desarrolló respetando los principios éticos de la investigación científica, garantizando la confidencialidad de los datos y el respeto a los participantes del estudio. En los casos en que la investigación involucre seres humanos, los procedimientos deben ajustarse a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y a las normativas institucionales correspondientes.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial

Los autores declaran que el uso de herramientas de inteligencia artificial, en caso de haberse utilizado durante el proceso de investigación o redacción del manuscrito, se realizó únicamente como apoyo técnico para mejorar la claridad del lenguaje o el análisis de información, manteniendo siempre la responsabilidad intelectual sobre el contenido del artículo. Las herramientas de inteligencia artificial no fueron utilizadas como autoras del manuscrito ni sustituyen la responsabilidad académica de los investigadores.

Disponibilidad de datos

Los datos que respaldan los resultados de esta investigación estarán disponibles previa solicitud razonable al autor de correspondencia, respetando las normas éticas y de confidencialidad establecidas por la investigación.

