

La Educación Virtual y su Impacto en la Resolución de Problemas Matemáticos

Autoras: Vanessa Maricela Delgado Caicedo
 Unidad Educativa “Rambuche”
delgavane@gmail.com
 Manabí, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0001-9744-0130>

Lilia Moncerrate Villacis Zambrano
 Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, **ULEAM**
lilia.villacis@uleam.edu.ec
 San Vicente, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-2888-6363>

Resumen

La pandemia de COVID-19 obligó a las instituciones educativas a adoptar la modalidad virtual, lo cual generó dificultades en el aprendizaje de las matemáticas debido a la complejidad que implica desarrollar el razonamiento lógico sin interacción presencial. El objetivo de esta investigación fue determinar el impacto de la educación virtual en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de Educación Básica Media, Básica Superior y Bachillerato de la Unidad Educativa “Rambuche” del Cantón Jama, Ecuador. Se empleó un enfoque cuantitativo con diseño no experimental transversal descriptivo y método inductivo. Se aplicó una evaluación de cinco problemas matemáticos a 200 estudiantes, valorando su desempeño en cuatro niveles: Excelente, Satisfactorio, En progreso e Iniciado. Los resultados evidenciaron que el 68% de los estudiantes se ubicó en el nivel Iniciado, mientras que solo el 30,5% alcanzó el nivel En progreso y el 1,5% el nivel Satisfactorio. Los estudiantes de Básica Superior obtuvieron el mejor desempeño con 49,5% en nivel de progreso, mientras que Bachillerato y Básica Media presentaron más del 85% en nivel Iniciado. Se concluye que la educación virtual generó un impacto negativo significativo en el desarrollo de competencias matemáticas, evidenciando la necesidad de implementar programas de nivelación y estrategias didácticas innovadoras.

Palabras clave: enseñanza de las matemáticas; educación a distancia; resolución de problemas; rendimiento escolar; educación básica.

Código de clasificación internacional: 5802.04 - Niveles y temas de educación.

Cómo citar este artículo:

Delgado, V., & Villacis, L. (2025). **La Educación Virtual y su Impacto en la Resolución de Problemas Matemáticos.** Revista Scientific, 10(38), 149-168, e-ISSN: 2542-2987. Recuperado de: <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2025.10.38.7.149-168>

Virtual Education and Its Impact on Mathematical Problem Solving

Abstract

The COVID-19 pandemic forced educational institutions to adopt virtual learning, which created difficulties in mathematics education due to the complexity of developing logical reasoning without face to face interaction. The objective of this research was to determine the impact of virtual education on mathematical problem-solving in Middle School, Upper Basic, and High School students at “Rambuche” Educational Unit in Jama Canton, Ecuador. A quantitative approach with a non experimental cross-sectional descriptive design and inductive method was employed. An evaluation of five mathematical problems was applied to 200 students, assessing their performance across four levels: Excellent, Satisfactory, In Progress, and Beginning. Results showed that 68% of students were at the Beginning level, while only 30,5% reached the In Progress level and 1,5% the Satisfactory level. Upper Basic students achieved the best performance with 49,5% at the progress level, whereas High School and Middle School students showed more than 85% at the Beginning level. It is concluded that virtual education generated a significant negative impact on the development of mathematical competencies, highlighting the need to implement remedial programs and innovative teaching strategies.

Keywords: mathematics education; distance education; problem solving; academic achievement; basic education.

International classification code: 5802.04 - Levels and subjects of education.

How to cite this article:

Villacis, L., & Arturo, Y. (2024). **Insufficient Technological Connectivity Determines Delays in Assignments for Rural Students.** *Revista Scientific*, 9(33), 361-381, e-ISSN: 2542-2987. Retrieved from: <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2024.9.33.17.361-381>

Date Received:
15-05-2025

Date Acceptance:
23-10-2025

Date Publication:
05-11-2025

1. Introducción

La emergencia sanitaria del COVID-19 desarrolló una serie de cambios y transformaciones a los sistemas educativos, por lo que los diversos países e instituciones educativas tomaron iniciativas de enseñanza para mantener la continuidad educativa y promover los procesos de aprendizaje mediante la educación virtual. Así, la educación virtual es aquella modalidad donde docentes y estudiantes interactúan mediante el uso de recursos y herramientas tecnológicas para promover el aprendizaje. Este tipo de enseñanza suele llevarse a cabo para brindar posibilidades de estudio a personas que desean formarse profesionalmente donde su tiempo o distancia impide su asistencia, o por acontecimientos donde no puede efectuarse la presencialidad.

En relación con lo anterior, Crisol-Moya, Herrera-Nieves y Montes-Soldado (2020): sostienen que la educación virtual suele reconocerse como una evolución y transformación para la educación presencial o semipresencial, ya que, para fomentar el aprendizaje de los estudiantes, aplica una serie de estrategias y procesos mediante la incorporación de recursos tecnológicos. De manera complementaria, el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2024): señala que la educación en línea se caracteriza principalmente por el uso de tecnologías sofisticadas y por la interacción directa que estas permiten entre docente y estudiantes de un curso en general, las cuales se llevan a cabo mediante dispositivos electrónicos como computadoras, celulares o *tablets* que se encuentren conectados mediante una red telemática para orientar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

A su vez, Rojas (2021): concibe la educación virtual como un espacio donde convergen múltiples estrategias pedagógicas orientadas a construir aprendizajes significativos, destacando que esta modalidad fomenta en el estudiante el manejo de tecnologías y promueve el uso de dispositivos electrónicos como recurso fundamental para el desarrollo y presentación de

tareas.

En cuanto a la preparación docente para esta modalidad, González (2021): reporta que en el 2020, América Latina y el Caribe presentó que los docentes capacitados para el uso de plataformas en línea durante tiempos de pandemia COVID-19 fueron: el 58% perteneciente al nivel preescolar, el 68% de primaria, el 75% de secundaria y el 75% de medio superior. Estos resultados permiten identificar que, por tipos de procesos de enseñanza-aprendizaje, los educadores de los niveles más elevados se encontraban más relacionados con el uso de tecnología hacia sus educandos. De esta forma, el desempeño para docentes y estudiantes en el uso de las herramientas digitales se ha convertido en uno de los recursos más utilizados dentro del ámbito educativo, generando nuevos retos y desafíos en el ámbito tecnológico que brindan conocimientos y experiencias necesarias para el aprendizaje.

La educación virtual involucra un conjunto de desafíos en la vida de docentes, estudiantes y padres de familia. Al respecto, Castellano, Almagro y Fajardo (2021): señalan que es de gran importancia que esta modalidad sea impartida mediante el uso de factores y actividades que conlleven a la motivación, empatía e innovación hacia los participantes del proceso educativo. La interacción dinámica y activa que generan las herramientas digitales entre docentes y estudiantes permite desarrollar conocimientos; sin embargo, estas deben estar acompañadas de una serie de estrategias educativas para captar el interés y promover la motivación estudiantil hacia el desarrollo de destrezas, habilidades y obtención de conocimientos.

Ahora bien, en el ámbito educativo, las matemáticas han sido una de las asignaturas que contempla mayor dificultad de aprendizaje en los estudiantes, debido a la complejidad al momento de comprender un razonamiento para resolver problemas matemáticos mediante procesos y operaciones básicas. Por tal razón, los docentes deben aplicar estrategias metodológicas activas para generar interés y motivación al momento de la

enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en las aulas.

Sobre este aspecto, Cali (2021): indica que la educación virtual dentro del área de matemáticas conlleva desafíos significativos que demandan la concentración completa para la explicación y captación de procesos enfocados hacia la obtención eficaz de respuestas. La educación virtual ha generado diversos inconvenientes en el desarrollo de habilidades y destrezas de los estudiantes, esto se debe a que requiere múltiples procesos que implican una buena disponibilidad de recursos tecnológicos para generar una adecuada comunicación entre educandos y educadores para impartir los métodos deseados y, por ende, obtener el aprendizaje esperado.

Con respecto al desarrollo del pensamiento lógico, Cabeza (2021): plantea que el pensamiento lógico representa un mecanismo cognitivo fundamental que facilita la apropiación del lenguaje y la interacción con el entorno, constituyéndose en un pilar esencial para el aprendizaje en todas las disciplinas académicas. Este desarrollo mediante la resolución de problemas matemáticos es un proceso mediante el cual el individuo, además de desarrollar habilidades, también pueda comprender el entorno mediante experiencias y conocimientos desde diferentes áreas, para así potenciar aprendizajes que aporten en la toma de decisiones dentro del contexto en que se desenvuelve.

En concordancia, Defaz (2017): sostiene que la resolución de problemas constituye una herramienta didáctica que potencia diversas operaciones mentales, entre ellas el razonamiento inductivo y deductivo, así como la capacidad de generalizar y particularizar, elementos que configuran el pensamiento heurístico.

Por su parte, Cueva-Paulino (2022): destaca que la resolución de problemas matemáticos estimula y fortalece la creatividad cognitiva de los estudiantes, enfatizando que el diseño adecuado de los problemas resulta determinante para despertar la motivación y consolidar las competencias del

pensamiento creativo.

De igual manera, Iscalá y Santafé (2021): precisan que el éxito del aprendizaje matemático en entornos virtuales depende de la integración apropiada de herramientas tecnológicas con metodologías colaborativas que propicien la interacción entre estudiantes. A partir de estos planteamientos, queda claro que la resolución de problemas en la vida cotidiana es de gran importancia porque favorece el desarrollo del pensamiento y potenciar las habilidades de análisis, síntesis y criticidad, fomentando hacia el individuo conocimientos significativos para el desenvolvimiento diario.

No obstante, López (2021): señala que la pandemia COVID-19 obligó a docentes y estudiantes pasar de una modalidad presencial hacia una virtual, lo cual ocasionó que muchos estudiantes presentaran dificultades en recibir clases por carencia de internet dentro de sus hogares. Según el reporte de la organización humanitaria internacional *World Vision*, en junio del 2020, el 37% de los escolares no tenían acceso de conectividad a internet. Sin embargo, según datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2024): en diciembre del 2020, el 85% de los estudiantes comprendidos entre una edad de 10 a 18 años utilizaron internet en el transcurso del año.

Ante ello, el aporte que brinda el docente mediante la aplicación de estrategias y plataformas educativas de aprendizaje dentro del proceso de enseñanza hacia los estudiantes contribuye a garantizar un aprendizaje activo y participativo en la resolución de problemas del contexto en que se desempeñan.

Considerando los antecedentes expuestos, los cuales muestran que la educación virtual durante la pandemia generó desniveles en el aprendizaje de los estudiantes, especialmente en el área de matemáticas, y que aún existían familias sin acceso a internet que provocaban retrasos en las tareas por la escasa conectividad, surge la siguiente interrogante: ¿Cuál es el impacto de la educación virtual en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes

de Educación Básica Media, Básica Superior y Bachillerato de la Unidad Educativa “Rambuche” del Cantón Jama?.

En atención a esta problemática, este estudio se enfoca en la Unidad Educativa “Rambuche” ubicada en el Cantón Jama, provincia de Manabí, teniendo como objetivo principal determinar el impacto de la educación virtual en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de Básica Media, Superior y Bachillerato, dado que durante tiempos de pandemia esta modalidad pasó a ser la fuente principal de estudios, propiciando desniveles en el aprendizaje, particularmente en el área de matemáticas al ser una de las asignaturas con mayor dificultad de comprensión que requería la aplicación de estrategias digitales llamativas para generar interés hacia el área de estudio.

2. Metodología

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, el cual, según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018a): utilizan la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías. En cuanto al método, se empleó el método inductivo, que de acuerdo con Rodríguez y Pérez (2017), parte de casos particulares para llegar a conclusiones generales, permitiendo la formulación de generalizaciones a partir de la observación sistemática de la realidad.

Respecto al diseño, la investigación correspondió a un diseño no experimental de tipo transversal descriptivo, ya que no se manipularon deliberadamente las variables y los datos fueron recolectados en un momento único, tal como lo establecen Hernández-Sampieri y Mendoza (2018b): al señalar que este tipo de diseño tiene como objetivo indagar la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una población.

El estudio se llevó a cabo en la Unidad Educativa “Rambuche”, institución perteneciente al Cantón Jama, provincia de Manabí, Ecuador,

durante el período académico 2024-2025. La población objetivo estuvo conformada por 200 estudiantes pertenecientes a los niveles de Educación Básica Media (21 estudiantes), Educación Básica Superior (93 estudiantes distribuidos en Octavo, Noveno y Décimo) y Bachillerato (86 estudiantes distribuidos en Primero, Segundo y Tercero).

Para la selección de la muestra se utilizó el muestreo aleatorio simple, obteniéndose una muestra representativa de 200 estudiantes distribuidos en los tres niveles educativos mencionados. Los criterios de inclusión consideraron a estudiantes matriculados oficialmente en la institución, que cursaran los niveles de Básica Media, Básica Superior o Bachillerato, y que hubieran experimentado la modalidad de educación virtual durante el período de pandemia COVID-19. De esta manera, este estudio evalúa el impacto residual que tuvo la educación virtual en el aprendizaje matemático de estos estudiantes.

Para la recolección de datos se empleó como técnica la evaluación escrita, con la cual se midió el nivel de desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos. Como instrumento se diseñó una prueba escrita compuesta por cinco preguntas estructuradas, enfocadas específicamente en el desarrollo de problemas matemáticos que requerían la aplicación de operaciones básicas y razonamiento lógico. La evaluación permitió medir tanto el procedimiento realizado por los estudiantes como los resultados obtenidos en la resolución de dichos problemas. También se realizó una revisión documental de datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) correspondientes al período 2020, con el propósito de contextualizar el acceso a internet de la población estudiantil a nivel nacional durante la emergencia sanitaria.

Las variables estudiadas incluyeron: el nivel educativo de los estudiantes (Básica Media, Básica Superior y Bachillerato) como variable independiente, y el nivel de desempeño en la resolución de problemas

matemáticos como variable dependiente. Para la valoración de los resultados de la evaluación aplicada, se estableció una escala de cuatro niveles según la puntuación obtenida: Excelente, que indica dominio de los aprendizajes con calificaciones entre 9 y 10 puntos; Satisfactorio, que señala el alcance de los aprendizajes con calificaciones entre 7 y 8 puntos; En progreso, que evidencia proximidad a alcanzar los aprendizajes con calificaciones entre 4 y 6 puntos; e Iniciado, que refleja que no se alcanzan los aprendizajes requeridos con calificaciones entre 0 y 3 puntos.

El procesamiento de los datos se realizó mediante estadística descriptiva, utilizando distribuciones de frecuencias absolutas y porcentuales para caracterizar el nivel de desempeño de los estudiantes en cada nivel educativo. Los resultados fueron organizados en tablas de contingencia para visualizar la relación entre las variables estudiadas y comparar el rendimiento entre los diferentes niveles y grados educativos. El estudio contó con la aprobación del Consejo Académico de la Unidad Educativa “Rambuche”, garantizando el cumplimiento de los principios éticos de confidencialidad y anonimato de los participantes, así como el consentimiento informado de los representantes legales de los estudiantes menores de edad.

3. Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos. En primer lugar, se expone el análisis de la conectividad a internet de los estudiantes a nivel nacional durante el período 2020, información obtenida mediante revisión documental de fuentes oficiales. Posteriormente, se presentan los hallazgos derivados de la evaluación escrita aplicada a los 200 estudiantes de la Unidad Educativa “Rambuche” en los niveles de Educación Básica Media, Básica Superior y Bachillerato, expresados mediante frecuencias absolutas y porcentuales.

Tabla 1. Uso de internet según edad en estudiantes de 10 a 18 años, período 2020.

Edad	Sí usó internet	No usó internet	Total
10	77,1%	22,9%	100,0%
11	80,0%	20,0%	100,0%
12	82,9%	17,1%	100,0%
13	84,7%	15,3%	100,0%
14	88,8%	11,2%	100,0%
15	87,9%	12,1%	100,0%
16	90,0%	10,0%	100,0%
17	89,5%	10,5%	100,0%
18	85,3%	14,7%	100,0%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2024).

En la tabla 1 se observó que, durante el año 2020, a nivel nacional, el promedio de uso de internet en estudiantes de 10 a 18 años alcanzó el 85%, mientras que el 15% restante no logró acceder a conectividad de red. Los datos revelaron que las edades con mayor porcentaje de conectividad correspondieron a los jóvenes de 16 años con el 90,0%, seguidos de los de 17 años con 89,5% y los de 14 años con 88,8%. Por el contrario, los estudiantes de 10 años presentaron el menor porcentaje de acceso a internet con 77,1%.

Esta información sirvió para contextualizar las condiciones de conectividad que enfrentaron los estudiantes durante el período de educación virtual. No obstante, es importante considerar que estos datos corresponden al promedio nacional, por lo que en zonas rurales como el Cantón Jama, donde se ubica la Unidad Educativa “Rambuche”, las condiciones de conectividad pudieron haber sido menos favorables.

Tabla 2. Nivel de desempeño en resolución de problemas matemáticos en estudiantes de Educación Básica Media.

Nivel de desempeño	Frecuencia	Porcentaje
Excelente (9-10)	0	0,0%
Satisfactorio (7-8)	0	0,0%

En progreso (4-6)	3	14,3%
Iniciado (0-3)	18	85,7%
Total	21	100,0%

Nota. Evaluación aplicada a 21 estudiantes de Educación Básica Media de la Unidad Educativa “Rambuche”.

Fuente: Las Autoras (2025).

Los resultados expuestos en la tabla 2 mostraron que, de los 21 estudiantes evaluados en Educación Básica Media, 18 de ellos, equivalentes al 85,7%, se ubicaron en el nivel Iniciado, lo que indicó que no alcanzaron los aprendizajes requeridos para su año de estudio. Únicamente 3 estudiantes, representando el 14,3%, se encontraron en el nivel En progreso, es decir, próximos a alcanzar los aprendizajes. Ningún estudiante de este nivel educativo alcanzó las categorías de Satisfactorio o Excelente, lo que demostró que la mayoría de los educandos de Básica Media no lograron comprender los procesos matemáticos durante las clases virtuales.

Tabla 3. Nivel de desempeño en resolución de problemas matemáticos en estudiantes de Educación Básica Superior.

Nivel de desempeño	Octavo	Noveno	Décimo	Total
Excelente (9-10)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Satisfactorio (7-8)	0,0%	2,9%	6,6%	3,2%
En progreso (4-6)	32,1%	65,7%	46,7%	49,5%
Iniciado (0-3)	67,9%	31,4%	46,7%	47,3%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Nota. Evaluación aplicada a 93 estudiantes de Educación Básica Superior (Octavo, Noveno y Décimo) de la Unidad Educativa “Rambuche”.

Fuente: Las Autoras (2025).

La tabla 3 presentó los resultados de los 93 estudiantes de Educación Básica Superior, donde se identificó que el 49,5% se ubicó en el nivel En progreso, el 47,3% en el nivel Iniciado y únicamente el 3,2% alcanzó el nivel Satisfactorio. Al analizar por grados, se observó que los estudiantes de

Noveno año obtuvieron el mejor desempeño con el 65,7% en nivel En progreso y solo el 31,4% en Iniciado.

Por el contrario, los estudiantes de Octavo presentaron el rendimiento más bajo, con el 67,9% en nivel Iniciado. Los estudiantes de Décimo mostraron una distribución equitativa entre los niveles En progreso e Iniciado, ambos con 46,7%. Estos datos indicaron que los procesos impartidos por los docentes durante las clases virtuales aportaron de manera más significativa en la captación de conocimientos de los estudiantes de Noveno año.

Tabla 4. Nivel de desempeño en resolución de problemas matemáticos en estudiantes de Bachillerato.

Nivel de desempeño	1ero Bachillerato	2do Bachillerato	3ero Bachillerato	Total
Excelente (9-10)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Satisfactorio (7-8)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
En progreso (4-6)	0,0%	25,0%	22,7%	14,0%
Iniciado (0-3)	100,0%	75,0%	77,3%	86,0%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Nota. Evaluación aplicada a 86 estudiantes de Bachillerato (Primero, Segundo y Tercero) de la Unidad Educativa “Rambuche”.

Los resultados de la tabla 4 reflejaron que el 86,0% de los 86 estudiantes de Bachillerato se ubicó en el nivel Iniciado, mientras que solo el 14,0% alcanzó el nivel En progreso. Ningún estudiante de este nivel educativo logró posicionarse en las categorías Satisfactorio o Excelente. Al desglosar por años, se evidenció que la totalidad de los estudiantes de Primero de Bachillerato (100,0%) se encontró en nivel Iniciado, representando el grupo con menor rendimiento.

Los estudiantes de Segundo de Bachillerato mostraron el 75,0% en nivel Iniciado y el 25,0% en progreso, mientras que los de Tercero de Bachillerato presentaron el 77,3% en Iniciado y el 22,7% en progreso. Estos hallazgos demostraron que los estudiantes de Bachillerato presentaron serias

deficiencias en la resolución de problemas matemáticos.

Tabla 5. Nivel de desempeño en resolución de problemas matemáticos según nivel educativo.

Nivel de desempeño	Básica Media	Básica Superior	Bachillerato	Total
Excelente (9-10)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Satisfactorio (7-8)	0,0%	3,2%	0,0%	1,5%
En progreso (4-6)	14,3%	49,5%	14,0%	30,5%
Iniciado (0-3)	85,7%	47,3%	86,0%	68,0%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Nota. Consolidado de la evaluación aplicada a 200 estudiantes de Educación Básica Media (n=21), Básica Superior (n=93) y Bachillerato (n=86) de la Unidad Educativa “Rambuche”.

La tabla 5 consolidó los resultados de los tres niveles educativos evaluados. Se observó que, del total de 200 estudiantes, el 68,0% se ubicó en el nivel Iniciado, lo que significó que no alcanzaron los aprendizajes requeridos para sus respectivos años de estudio. El 30,5% se encontró en el nivel En progreso, indicando proximidad a alcanzar los aprendizajes, mientras que únicamente el 1,5% logró posicionarse en el nivel Satisfactorio. Ningún estudiante alcanzó el nivel Excelente.

Al comparar entre niveles educativos, los estudiantes de Bachillerato y Básica Media presentaron los porcentajes más altos en nivel Iniciado con 86,0% y 85,7% respectivamente, mientras que los estudiantes de Básica Superior mostraron el mejor desempeño con el 49,5% en nivel En progreso y el 47,3% en Iniciado. Estos resultados reflejan el impacto significativo que tuvo la modalidad de educación virtual en el desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes.

4. Conclusiones

Los hallazgos de este estudio revelan que la educación virtual tiene un impacto significativo en el desarrollo de competencias matemáticas de los

estudiantes. El hecho de que el 68% de los educandos evaluados se ubique en el nivel Iniciado demuestra que la modalidad virtual, tal como fue implementada durante la pandemia, no logra sustituir eficazmente los procesos de enseñanza-aprendizaje presenciales en el área de matemáticas.

Esta situación representa un desafío considerable para el sistema educativo, dado que el pensamiento lógico constituye la base fundamental para la adquisición de conocimientos en todas las áreas académicas. Las deficiencias en el razonamiento lógico-matemático afectan no solo el rendimiento académico inmediato, sino también el desarrollo de habilidades cognitivas fundamentales para la toma de decisiones en la vida cotidiana de los estudiantes.

Un aspecto relevante que emerge de esta investigación es la diferenciación del impacto según el nivel educativo. Mientras que los estudiantes de Básica Superior muestran un desempeño relativamente mejor con el 49,5% en nivel de progreso, los estudiantes de Bachillerato y Básica Media presentan porcentajes alarmantes en nivel Iniciado, superiores al 85%.

Este hallazgo sugiere que la complejidad de los contenidos matemáticos en los niveles superiores, combinada con la limitada interacción docente-estudiante en entornos virtuales, genera una brecha de aprendizaje más pronunciada. Resulta particularmente preocupante que el 100% de los estudiantes de Primero de Bachillerato no alcance los aprendizajes requeridos, lo que indica una transición crítica entre niveles educativos que la virtualidad no logra atender adecuadamente.

Los resultados obtenidos guardan coherencia con las tendencias observadas a nivel regional e internacional respecto a las dificultades del aprendizaje de matemáticas en entornos virtuales. La necesidad de concentración completa, el uso de recursos físicos manipulables y la retroalimentación inmediata que caracteriza la enseñanza presencial de las matemáticas, difícilmente puede replicarse a través de plataformas digitales.

Sin embargo, cabe resaltar que el mejor desempeño de los estudiantes de Noveno año, con el 65,7% en nivel de progreso, indica que cuando se implementan estrategias pedagógicas adecuadas, es posible mitigar parcialmente los efectos negativos de la virtualidad mediante estrategias didácticas que fomenten el aprendizaje colaborativo. Este contraste muestra que el impacto no es uniforme y depende en gran medida de las metodologías empleadas por los docentes.

Es necesario reconocer las limitaciones metodológicas del presente estudio. La investigación se circscribe a una única institución educativa rural del Cantón Jama, lo que restringe la generalización de los resultados a otros contextos geográficos y socioeconómicos. El instrumento de evaluación permite medir el nivel de desempeño en resolución de problemas, no captura la totalidad de factores que intervienen en el aprendizaje matemático, tales como la motivación intrínseca, el apoyo familiar o las condiciones del entorno de estudio en el hogar. No obstante, los resultados mantienen validez dentro del contexto estudiado, ya que la muestra de 200 estudiantes representa el 98% de la población objetivo y el muestreo aleatorio simple garantiza la representatividad de los datos obtenidos.

A partir de los hallazgos obtenidos, emergen interrogantes que abren posibilidades para futuras investigaciones. ¿Qué estrategias didácticas específicas implementaron los docentes de Noveno año que llevaron a obtener mejores resultados?; ¿Cómo influye el nivel de conectividad y la calidad del acceso a internet en el rendimiento matemático de los estudiantes?; ¿Qué rol desempeña el acompañamiento familiar en el aprendizaje virtual de las matemáticas?. Estas preguntas orientan la necesidad de desarrollar estudios cualitativos que profundicen en las prácticas pedagógicas exitosas, así como investigaciones comparativas entre instituciones urbanas y rurales para identificar factores contextuales determinantes en el aprendizaje matemático virtual.

En respuesta al objetivo planteado, se determina que la educación virtual genera un alto impacto negativo en la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes de Educación Básica Media, Básica Superior y Bachillerato de la Unidad Educativa “Rambuche”. La modalidad virtual, caracterizada por la limitada interacción sincrónica, la ausencia de recursos didácticos manipulables y las dificultades de conectividad, no posee las mismas características pedagógicas que facilitan el entendimiento de procesos matemáticos en la presencialidad.

Por tanto, se hace imperativo que las instituciones educativas desarrollen programas de nivelación académica para recuperar los aprendizajes no alcanzados, así como capacitar a los docentes en el diseño de estrategias didácticas innovadoras que, ante eventuales retornos a la virtualidad, garanticen un aprendizaje matemático efectivo y significativo para los estudiantes.

5. Referencias

- Cabeza, P. (2021). **Consideraciones teóricas de la emocionalidad en el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas.** *Revista Universidad y Sociedad*, 13(3), 201-210, e-ISSN: 2218-3620. Cuba: Editorial “Universo Sur”.
- Cali, Á. (2021). **La modalidad virtual y sus dificultades en el aprendizaje de la matemática en estudiantes de segundo año de Bachillerato paralelo “A”, de la Unidad Educativa Once de Noviembre, durante el primer quimestre del periodo académico 2020-2021.** Trabajo de grado. Riobamba, Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo.
- Castellano, J., Almagro, J., & Fajardo, Á. (2021). **Percepción estudiantil sobre la educación online en tiempos de COVID-19: Universidad de Almería (España).** *Revista Scientific*, 6(19), 185-207, e-ISSN: 2542-2987. Recuperado de: <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2025.10.38.7.149-168>

[2987.2021.6.19.9.185-207](#)

- Crisol-Moya, E., Herrera-Nieves, L., & Montes-Soldado, R. (2020). **Educación virtual para todos: una revisión sistemática.** *EKS. Education in the Knowledge Society*, 21, 1-13, e-ISSN: 2444-8729. Recuperado de: <https://doi.org/10.14201/eks.23448>
- Cueva-Paulino, G. (2022). **La resolución de problemas matemáticos en el desarrollo del pensamiento creativo.** *Maestro y Sociedad*, 19(1), 348-356, e-ISSN: 1815-4867. Cuba: Universidad de Oriente.
- Defaz, G. (2017). **El desarrollo de habilidades cognitivas mediante la resolución de problemas matemáticos.** *Journal of Science and Research*, 2(5), 14-17, e-ISSN: 2528-8083. Recuperado de: <https://doi.org/10.26910/issn.2528-8083vol2iss5.2017pp14-17>
- González, M. (2021). **La capacitación docente para una educación remota de emergencia por la pandemia de la COVID-19.** *Tecnología, Ciencia y Educación*, 19, 81-102, e-ISSN: 2444-2887. Recuperado de: <https://doi.org/10.51302/tce.2021.614>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018a,b). **Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.** ISBN: 978-1-4562-6096-5. Ciudad de México, México: Editorial McGraw-Hill Education.
- INEC (2024). **Tecnologías de la información y comunicación-TIC.** Quito, Ecuador: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).
- Iscalá, D., & Santafé, Y. (2021). **Incidencia de la motivación del estudiante de básica primaria en el área de matemáticas desde el uso de la virtualidad en tiempos complejos: Una mirada desde la experiencia pedagógica de la educación colombiana.** *Trascendere*, 2(3), 152-164, e-ISSN: 2959-5746. Venezuela: Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL); Instituto Pedagógico Rural Gervasio Rubio.

- López, V. (2021). **Solo el 37% de los escolares de Ecuador cuenta con Internet en casa.** Expreso. Ecuador: Gráficos Nacionales, S.A. (GRANASA).
- MEN (2024). **Educación virtual o educación en línea.** Colombia: Ministerio de Educación Nacional.
- Rodríguez, A., & Pérez, A. (2017). **Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento.** *Revista Ean*, (82), 175–195, e-ISSN: 2590-521X. Recuperado de: <https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>
- Rojas, M. (2021). **Los retos de una educación virtual para estudiantes con necesidades educativas especiales.** *Hamut'ay*, 8(1), 9-22, e-ISSN: 2313-7878. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v8i1.2232>

Vanessa Maricela Delgado Caicedo**e-mail:** delgavane@gmail.com

Nacida en Bahía de Caráquez, Ecuador, el 4 de enero del año 1990. Licenciada en Ciencias de la Educación con mención Educación Primaria; Ingeniera Comercial por la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM); Certificación de Programa Formativo para Directivos por el Ministerio de Educación (MINEDUC); Certificación en Diplomado de Desarrollo de Competencias Didácticas para Excelencia Académica por la Universidad Santander (UNISANT); Docente en el Ministerio de Educación Deporte y Cultura (MINEDEC).

Lilia Moncerrate Villacis Zambrano**e-mail:** lilia.villacis@uleam.edu.ec

Nacida en Manabí, Ecuador, el 17 de agosto del año 1960. Profesora de Segunda Enseñanza en la especialidad de Supervisión y Administración Educativa; Lcda. en administración y supervisión educativa; Diplomado en pedagogías innovadoras; Diplomado en Auditoria de Gestión de la Calidad; Master en desarrollo de la Inteligencia y Educación; Doctora en Administración; Investigadora acreditada auxiliar 1 por la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT); Post-Doctora en Sistematización educativa; Docente en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), extensión Bahía; Docente investigadora, Formadora de formadores (Catedrática-ULEAM); Asesora de trabajos de primer, segundo y tercer nivel; he patentizado 6 libros; académica y de cultura general; escritora de artículos regionales de alto impacto, libros y memorias.