



Competencias matemáticas en la modalidad de educación virtual: Revisión sistemática

Mathematical competencies in the virtual education modality: Systematic review

Competências matemáticas na modalidade de educação virtual: Revisão sistemática"

ARTÍCULO DE REVISIÓN



Omar Luis Tovalino Cordova 
omartovalino@gmail.com

Wendy Lizbeth Arteaga Cruz 
warteagac@ucvvirtual.edu.pe

Beymar Pedro Solís Trujillo 
bsolist@ucvvirtual.edu.pe

Universidad César Vallejo. Lima, Perú

Escanea en tu dispositivo móvil
o revisa este artículo en:

<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i33.788>

Artículo recibido 8 de mayo 2023 | Aceptado 27 de julio 2023 | Publicado 2 de abril 2024

RESUMEN

La falta de equipamiento tecnológico en las instituciones y en los hogares es una realidad; también la falta de acceso a la información por la inexistencia de medios para la comunicación e instalación de redes de internet en muchas zonas rurales en Perú, son algunas brechas que limitaron a los estudiantes integrarse a las propuestas educativas virtuales en tiempos de COVID-19. Por ello, el estudio tuvo como objetivo analizar las competencias matemáticas en la educación virtual, en tiempos de pandemia. Se realizó revisión sistemática, la búsqueda se ejecutó en bases de datos y plataformas como ProQuest, Tesouro de la UNESCO, Springer Open, Scopus, EBSCO, Mendeley, Scielo, los descriptores fueron Competencia matemática, evaluación formativa, logros de aprendizaje. Los resultados de búsqueda arrojaron 85 artículos, de los cuales según criterios de inclusión y exclusión fueron seleccionados 17. En conclusión, el logro de los aprendizajes de los estudiantes en pandemia radicó en el esfuerzo de los docentes por reinventarse, afianzar sus competencias tecnológicas y generar nuevas estrategias.

Palabras clave: Competencia matemática; Evaluación formativa, Logros de aprendizaje

ABSTRACT

The lack of technological equipment in institutions and homes is a reality; also the lack of access to information due to the inexistence of means for communication and installation of internet networks in many rural areas in Peru, are some gaps that limited students to integrate virtual educational proposals in times of COVID-19. Therefore, the study aimed to analyze mathematical competencies in virtual education in times of pandemic. A systematic review was carried out, the search was executed in databases and platforms such as ProQuest, UNESCO Thesaurus, Springer Open, Scopus, EBSCO, Mendeley, Scielo, the descriptors were Mathematical competence, formative assessment, learning achievements. The search results yielded 85 articles, of which 17 were selected according to inclusion and exclusion criteria. In conclusion, the achievement of student learning in the pandemic was based on the effort of teachers to reinvent themselves, strengthen their technological competencies and generate new strategies.

Key words: Mathematical competence; Formative assessment, Learning achievement

RESUMO

A falta de equipamentos tecnológicos em instituições e residências é uma realidade; também a falta de acesso à informação devido à inexistência de meios de comunicação e instalação de redes de internet em muitas áreas rurais do Peru, são algumas das lacunas que limitaram a integração dos alunos em propostas de educação virtual em tempos de COVID-19. Por esse motivo, o estudo teve como objetivo analisar as competências matemáticas na educação virtual em tempos de pandemia. Foi realizada uma revisão sistemática, a busca foi executada em bancos de dados e plataformas como ProQuest, UNESCO Thesaurus, Springer Open, Scopus, EBSCO, Mendeley, Scielo, os descritores foram Competência matemática, avaliação formativa, resultados de aprendizagem. Os resultados da pesquisa produziram 85 artigos, dos quais 17 foram selecionados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. Concluindo, a conquista da aprendizagem dos alunos na pandemia está no esforço dos professores para se reinventarem, fortalecerem suas habilidades tecnológicas e gerarem novas estratégias.

Palavras-chave: Competência matemática; Avaliação formativa; Desempenho da aprendizagem

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, muchos estudiantes del nivel secundario están atravesando problemas en su aprendizaje, en especial en el área de matemáticas, porque no están logrando las competencias esperadas, esto motiva a analizar el problema del logro de competencias matemáticas en la educación virtual. Esta situación tiene mayor incidencia en las zonas rurales y se ha incrementado en la modalidad de educación virtual en el contexto de la emergencia sanitaria por la pandemia del COVID-19, frente a esta situación el estado peruano declaró el estado de emergencia nacional y se tomaron medidas para enfrentar la emergencia sanitaria (Peruano, 2020). En ese marco se suspendió el inicio de las clases presenciales en las instituciones educativas de la educación básica regular, el cual se reprogramó para la primera quincena de marzo del 2020, dando paso a la propuesta educativa “Aprendo en Casa” transmitida por diversos medios como son la radio, la señal de televisión y la plataforma web (Ministerio de Educación, 2020). La ejecución de esta propuesta educativa puso en evidencia la falta de implementación y de preparación en el uso de los recursos tecnológicos en las instituciones educativas, tanto en docentes, estudiantes y sus hogares; a esto se suma la ausencia o el deficiente servicio de energía eléctrica y señal de internet en las zonas rurales (Anaya, 2021).

Un área de complejo para los que están cursando la educación secundaria de la Educación Básica Regular e incluso en la Educación Superior

es el logro de las competencias matemáticas, motivo por el cual, a nivel internacional, nacional e incluso regional se han generado evaluaciones estandarizadas con el objetivo de medir las habilidades de los estudiantes para proponer estrategias y superar dificultades comunes (Zayas et al., 2020). En tal sentido, es necesario gestionar escenarios y procesos como propuestas de la actividad pedagógica en el aula para la mejora de las habilidades de los escolares en su búsqueda de las respuestas a las situaciones problemáticas de contexto matemático y así mejorar sus aprendizajes. En este contexto, es importante la actuación del docente en el despliegue de los procesos metodológicos que utiliza para el acompañamiento a sus pupilos en el proceso de lograr las competencias matemáticas. Así mismo, la Oficina de Medición de la Calidad (UMC) teniendo como sustento el informe del Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes - PISA aplicado por la Unesco, muestra que los estudiantes poseen dificultades para percibir un problema matemático y aún más para poder traducirlo a términos matemáticos por lo que los estudiantes presentan bajos resultados y bajos niveles de aprendizaje en el área (UMC, 2018). Este diagnóstico motiva a generar estrategias que permitan a los estudiantes superar las carencias en cuanto a la adquisición de mejor y mayores competencias en matemáticas.

También es importante la preparación del maestro rural dado que muchas de sus prácticas en el aula, se sustentan en metodologías tradicionales centradas en el docente, debiendo cambiar para

estar a la altura de las circunstancias generadas por COVID-19, dado las clases presenciales o en la coyuntura de la educación virtual (Ramón y Vilchez, 2019). El uso de dispositivos electrónicos para la conexión en línea, debe permitir la transformación de una comunidad en sus maneras de aprender, haciéndolos más autónomos y puedan desarrollar sus competencias al ritmo de cada estudiante, en el contexto de la entrega de este dispositivo por parte del estado a los estudiantes de las escuelas rurales (Sevillano et al., 2020). De acuerdo a lo planteado se definen las siguientes interrogantes: ¿Se logró alcanzar las competencias matemáticas previstas en los estudiantes de secundaria con la aplicación de la educación digital durante la pandemia por COVID-19?, ¿Cuáles fueron las limitaciones de los docentes de matemáticas en el nivel de educación secundaria para desarrollar el contenido a través de la educación digital? ¿Cuáles fueron las limitaciones de los estudiantes para lograr las competencias matemáticas previstas durante la pandemia?, ¿Cuáles fueron las estrategias más efectivas para desarrollar competencias matemáticas en los estudiantes de secundaria durante la pandemia?

El objetivo de este es analizar las competencias matemáticas en la educación virtual, en tiempos de pandemia, en el nivel secundario de la educación básica regular, en tal sentido se revisará los resultados de los aprendizajes de matemática antes de la pandemia, se analizará la situación real de la educación virtual durante la pandemia y las variables que intervienen en este proceso

educativo. El estudio permitió contrastar el logro de las competencias matemáticas en la modalidad de educación virtual que se aplicó en la educación básica regular, las estrategias que surgieron durante la experiencia y si estas estuvieron a la capacidad de los actores educativos, teniendo en cuenta las limitaciones preexistentes en el sector educación.

METODOLOGÍA

Se llevó a cabo una revisión sistemática, sobre las competencias matemáticas y la modalidad de la educación virtual; la cual estuvo orientada a recolectar, organizar y analizar la información obtenida con la finalidad de tener claro los antecedentes existentes sobre dicho tema; para ello se consultaron diferentes en diversas bases de datos y plataformas como ProQuest, Tesoro de la UNESCO, Springer Open, Scopus, EBSCO, Mendeley, Scielo, entre otras. Para la revisión y búsqueda de información en los diferentes buscadores consultados se utilizaron palabras clave como: Competencia matemática, evaluación formativa, logros de aprendizaje. De la misma manera, plantearon los criterios de selección como lo fueron el tipo de fuentes consultadas, que fuesen publicaciones desde 2016-2022, pertinencia con las variables antes señaladas. Fueron excluidos artículos que no tenían relación con el tema de investigación y otros se encontraban por debajo del 2016. Posteriormente, fueron organizadas las fuentes, se procedió a analizar y sintetizar la información extraída de todas las investigaciones y

artículos consultados. Dando como resultados final 85 artículos revisados, de los cuales se seleccionaron 17 para analizar dentro de este estudio. En la Figura 1, se explican a detalle los resultados de búsquedas según los criterios.

Por otra parte, en la Tabla 1, se presenta la sistematización de las fuentes seleccionadas según los criterios establecidos, como lo son: autores, año, base de datos, país, conclusiones y aportes.

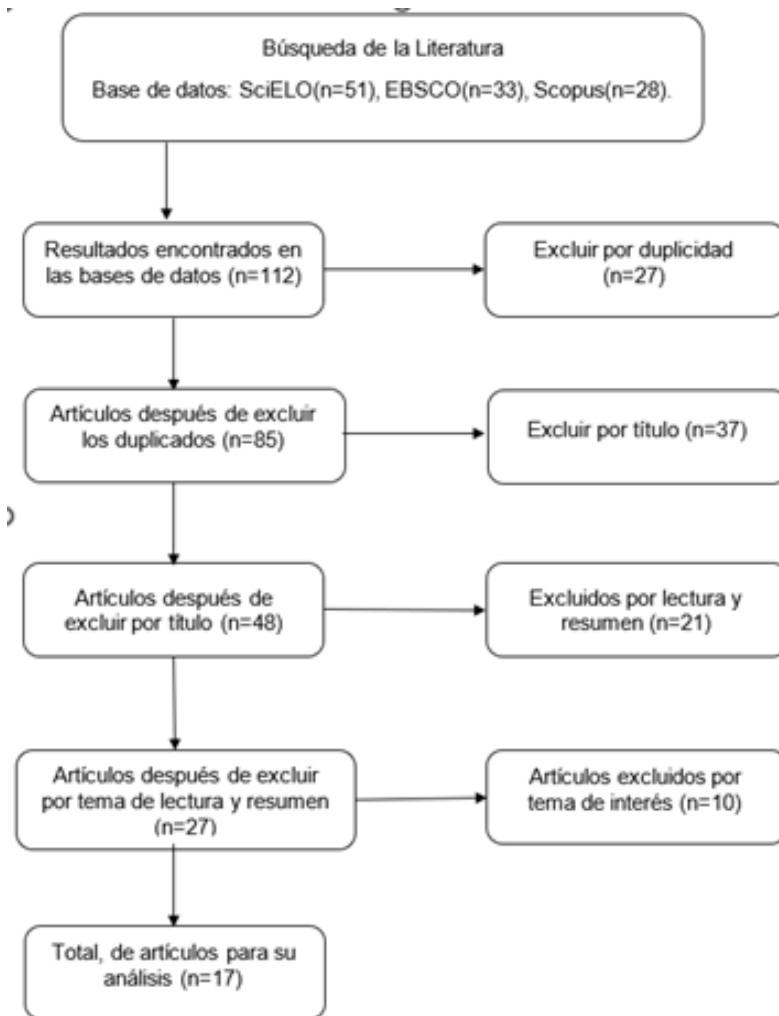


Figura 1. Proceso de selección de artículos para su revisión.

DESARROLLO Y DISCUSIÓN

La pandemia de COVID-19 ha desafiado radicalmente la forma en que se imparte la educación en todo el mundo, especialmente en el ámbito de las matemáticas. En la búsqueda de comprender los impactos de este cambio abrupto,

se han llevado a cabo diversos estudios en diferentes países. Estos estudios exploran cómo la transición a la enseñanza virtual ha afectado tanto a estudiantes como a docentes, revelando desafíos significativos en términos de comprensión, atención, acceso a la tecnología y desigualdades

socioeconómicas. Desde México hasta Brasil, y desde Alemania hasta Filipinas, los investigadores han analizado la situación desde diversas perspectivas, ofreciendo una visión global de los desafíos y oportunidades que enfrenta la educación

matemática en tiempos de pandemia. La Tabla 1 resume estos estudios, proporcionando una visión concisa pero informativa de sus hallazgos clave, metodologías utilizadas y conclusiones obtenidas.

Tabla 1. Principales características de los estudios analizados.

Autor(es)/Año País	Metodología	Conclusiones/Aportes
Alicia Ávila/ 2023 México	Indagación	Los alumnos, bajo esta forma de enseñanza, vieron empobrecida su relación con el contenido matemático, con sus compañeros e incluso con el profesor. Las más de las veces tuvieron que conformarse con jugar el papel de receptores de los contenidos que el profesor les presentaba. En general la retroalimentación fue superficial, siempre diferida, no siempre oportuna, o simplemente no existió.
Sinche Andrea/ 2023 Ecuador	Investigación de tipo No experimental y transversal, con alcance descriptivo y enfoque cuantitativo	El alumnado presentó varias dificultades durante su aprendizaje de la asignatura de matemáticas, el 43,4% no tiene una buena comprensión de las temáticas impartidas, además de las distracciones en un 14,4%, esto se puede considerar por el ambiente en el que reciben las clases, es decir durante la modalidad virtual no se pueden generar espacios más idóneos donde los alumnos puedan obtener una mayor concentración. Seguimiento de otras dificultades, que se pueden apreciar, se determina que los estudiantes no perciben que puedan instruirse adecuadamente bajo esta particularidad.
Pagaran Gabriel et al., 2022 Filipinas	Diseño de investigación descriptivo correlacional-comparativo utilizando un cuestionario de encuesta	Este estudio concluye que el COVID-19 afectó el desempeño en matemáticas de los estudiantes de secundaria del grado 11 en las tres escuelas secundarias identificadas. Esta tendencia esperada generalmente se ve afectada por la pérdida de contacto de los estudiantes de grado 11 con sus maestros, y prefieren tener una interacción cara a cara con ellos. Por lo tanto, involucrar a los estudiantes en el aprendizaje combinado perjudica de alguna manera el aprendizaje de los estudiantes en matemáticas, y prepararlos para los exámenes posiblemente afectará su desempeño en general.
Schult, et al., 2022 Alemania	Investigación cuantitativa.	Los puntajes de competencia fueron ligeramente más bajos en 2020 (después de 2 meses de cierre de escuelas) en comparación con los tres años anteriores (-0,07 SD para comprensión de lectura, -0,09 para operaciones y -0,03 para números). Con respecto a las matemáticas, los estudiantes de bajo rendimiento parecen tener un retraso en el aprendizaje que merece atención en la educación futura. Las características de las escuelas, como el capital sociocultural promedio y la proporción de estudiantes con antecedentes migratorios, desempeñaron un papel menor en la mediación de la pérdida de aprendizaje de las escuelas.

Autor(es)/Año País	Metodología	Conclusiones/Aportes
Scott, P. 2021 Estados Unidos de América	Investigación y Ensayos.	Se está sugiriendo que los estudiantes han perdido mucho en Matemáticas porque recibiendo sus clases en línea ha sido más fácil no prestar atención o simplemente no asistir o no tener acceso, y se ha vuelto más difícil recibir atención personalizada del docente; a causa del estrés general de la Pandemia se ha agravado cualquier fobia que tenían con respecto a las Matemáticas, y sus padres en muchos casos no han ayudado mucho debido a su temor y débil formación en Matemáticas.
Camino-Araujo et al.,/ 2021 Ecuador	Descriptiva con diseño no experimental	Una parte de los docentes y estudiantes de la UEDECQ mantienen un conocimiento mediocre de manejo y utilización de herramientas digitales, los mismos que manifiestan que es un conocimiento básico y en mucho de los casos obsoleto, por lo que su aplicación no permite desarrollar el pensamiento crítico del estudiante, ellos tienen claro que los programas o herramientas multimedia tienen un cambio acelerado, mismo que no les permite quedarse fuera de ser actualizados o capacitados en el ámbito digital.
Aragundi-Centeno et al.,/ 2022 Ecuador	Descriptivo apoyado en un enfoque cuantitativo	Los maestros no estaban preparados para dejar la educación tradicional en aulas de clases y donde la presencialidad era fundamental para los procesos de enseñanza, las restricciones adoptadas por los gobiernos para mitigar los estragos de la pandemia covid-19, obligo a los mismos a buscar estrategias que permitan seguir con el desarrollo de las asignaturas, en especial de las que requieren participación y resolución de problemas, como es el caso de las matemáticas.
Bautista et al.,/ 2021 Perú	Método cuantitativo	Desde la perspectiva de los mismos docentes, la retroalimentación está limitando el logro de las competencias; es probable que por la modalidad en que se están desarrollando las sesiones de aprendizaje, la necesidad de conectividad y el uso de tecnología, no se esté logrando a lograr la articulación de los saberes.
Valverde et al.,/ 2022 Perú	Revisión teórica	En el desarrollo de un aprendizaje significativo se debe tomar en cuenta las estrategias empleadas por los maestros en este caso involucrar actividades que mejore la motivación de los estudiantes haciéndoles participe activo en el logro de los objetivos propuestos.
Pacheco et al.,/ 2021 Portugal.	Descriptiva con diseño no experimental	Los datos empíricos muestran que los docentes ponen de manifiesto que la educación a distancia provoca desigualdades entre los alumnos y contribuye a reducir los aprendizajes, y que, además, los profesores han adoptado las medidas innovadoras introducidas por las tecnologías digitales. Los profesores revelan cierto escepticismo respecto a la valoración social de la profesión docente y de la escuela.

Autor(es)/Año País	Metodología	Conclusiones/Aportes
Ponce et al., 2021 Chile	Transversal y cuantitativo	Como hemos divisado en el análisis, las desigualdades por tipo de escuela tienen un origen anterior a esta, específicamente en la estratificación socioeconómica de las escuelas, donde la mayor vulnerabilidad de las familias de los estudiantes de escuelas gratuitas se relaciona directamente con una escasez de recursos para el aprendizaje
Ipushima et al., 2022 Perú	Análisis documental, basado en una revisión sistemática	Según los resultados obtenidos de la investigación, se logró identificar estudiantes que son parte de una cultura digital, ya que hacen uso permanente de dispositivos digitales, encaminar este conocimiento es primordial para fortalecer sus capacidades y competencias en diversas áreas como la matemática, que permita desarrollar los contenidos abstractos, que facilite su enseñanza en estos tiempos de virtualidad por el uso de la aparición de softwares educativos y otros programas
García et al., (2022) México	Cualitativo descriptivo.	De acuerdo a los resultados obtenidos nos indica que más de la mitad de los estudiantes (58%), considera que tomar clases de matemáticas de manera virtual es difícil. Esto ocasionó que en algunos estudiantes su estado de ánimo cambiara durante el aislamiento, entonces una de las emociones que más predominaron fue que se sintieron estresados (35.1%) y frustrados (32.5%), lo cual impediría que su desempeño académico fuera adecuado, por esta razón el 56% de los estudiantes prefieren que las clases sean presenciales.
Rodríguez et al., 2020 México	Diseño cuantitativo no experimental transversal	Se enfatiza, a partir de nuestros hallazgos, la relevancia de que los docentes promuevan en el aula estrategias volitivas dentro de los contenidos curriculares para ayudar al alum nado a obtener resultados académicos satisfactorios en los que se atiendan aspectos afectivos, motivacionales y cognitivos que contribuyan al crecimiento personal además del académico, a partir de la identificación de sus diferentes perfiles motivacionales.
Mendoza y Fernández/ 2021 México.	Metodología mixta con base en la técnica narrativa	La crisis de aprendizaje y la imposibilidad de cumplir con los objetivos de la Agenda 2030 nos obliga a preguntar por qué seguimos inmersos en la misma dinámica y a reflexionar si todavía la finalidad de la educación es garantizar el aprendizaje de todos los alumnos.
Ribeiro, et al., 2021 Brasil	Método cuantitativo	Así, en un primer momento se notó un mayor movimiento para mantener las escuelas cerradas y, en un segundo momento, se observaron intentos de establecer una Educación Remota de Emergencia con distribución de materiales y clases/contactos online. Evidenciamos que la pandemia expuso y acentuó las desigualdades en la oferta escolar en la red pública brasileña, destacando la precariedad histórica de las políticas públicas destinadas a la educación de las poblaciones campesinas.

La enseñanza y aprendizaje de las matemáticas para Sinche (2023), se vio afectada de manera negativa por los distintos factores que intervinieron lo que conllevó a disminuir el rendimiento académico de los estudiantes ya que no se pudo desarrollar actividades adecuadas en distintos contenidos; la realidad, implementación, contexto y adaptabilidad de los estudiantes no fueron los óptimos, situación que los alejó de la información y de cualquier estrategia de aprendizaje. Así mismo, Pagaran et al., (2022) indican que en el nivel secundaria los aprendizajes en matemáticas se vieron afectadas por el COVID-19, por la ausencia del contacto presencial con los docentes y estudiantes lo cual afecta su desempeño integral en la escuela. No se lograron alcanzar los aprendizajes previstos durante la pandemia por que el nuevo estilo de aprendizaje carecía de la interacción física de toda la comunidad educativa.

Por su parte, Schult et al., (2022) indican que el año 2022 se encontraron resultados más bajos en comparación a tres años anteriores en el logro de las competencias matemáticas lo cual significara un retraso en su desempeño académico en los años sucesivos, para revertir esos resultados se debe generar una atención especial. Es evidente la variación del logro de las competencias matemáticas entre los años mencionados, afectándose de manera negativa en la pandemia y lógicamente esta tendrá sus repercusiones al retornar a las clases presenciales para lo cual se debe implementar estrategias para lograr los aprendizajes previstos. Para Scott

(2021) el desempeño de los estudiantes en matemáticas ha tenido muchas dificultades durante el COVID-19, esta caída en el rendimiento se ve más pronunciado en matemáticas que en lectura por que los estudiantes no participaban de las sesiones virtuales o porque no las entendían o por escaso acompañamiento del docente, acrecentando así la cultura del rechazo al área de matemática.

Existe la necesidad de formar a los docentes en el uso de las tecnologías para las instituciones públicas y privadas, con estrategias virtuales que fortalezcan la práctica del uso de estos medios y ponerlo en práctica en las escuelas, para este objeto es necesario dotar de recursos tecnológicos y de conectividad a los docentes y estudiantes (Camino-Araujo y Castro-Salazar, 2021). No es diferente la realidad del Perú, la pandemia y la propuesta de educación virtual tomo por sorpresa a los docentes, un gran porcentaje sin una computadora ni conexión de internet, muchos de ellos con estilos de trabajo tradicional y con necesidades de aprendizaje en manejo de los recursos tecnológicos en los procesos de aprendizaje de los estudiantes, el ministerio de educación implemento una serie de capacitaciones virtuales de alfabetización digital a docentes que no manejan tecnologías por lo que su acceso y aprovechamiento se limitó a los que ya tenían nociones de las capacitaciones virtuales, a los que tenían una computadora y acceso a internet.

Para Aragundi-Centeno y Vélez-Loor (2022) los docentes concebían como exclusivo las clases

presenciales, no estaban advertidos de dejar las formas tradicionales de trabajo, dadas las circunstancias del COVID-19 se vio afectado el proceso de enseñanza y aprendizaje y la forma de evaluar a los estudiantes, a través de las tecnologías, motivos por el que se desplegaron esfuerzos para acomodarse a la nueva normalidad con muchas dificultades para desarrollar estrategias dentro de las actividades del área de matemática. De otro lado, para Bautista et al., (2021) indican que la reflexión de los docentes es que los logros de las competencias se ven afectados por la escasa retroalimentación que se realiza causada por la escasa conectividad y uso de la tecnología lo que les impide el logro de los aprendizajes. Valverde et al., (2022) indica que la pandemia significó un impedimento para desarrollar los aprendizajes previstos en el sector educación, la vocación e identificación de los docentes para con sus estudiantes hicieron que se desarrollen técnicas para una mejor atención a los estudiantes teniendo en cuenta sus características individuales y generar nuevos aprendizajes.

La pandemia afectó el normal desarrollo de la educación de miles de estudiantes provocando en el sistema educativo una pausa y en muchos espacios interrumpiendo este servicio para dar paso a una propuesta educativa a distancia, sincrónica y asincrónica, donde se pudo distinguir grandes desigualdades en los estudiantes, las escuelas y los países en la implementación tecnológica (Pacheco et al., 2021). Las grandes brechas de desigualdad a tratado con diferencias

marcadas a los estudiantes con estrategias que alcanzan a un porcentaje reducido de estudiantes, otros han visto limitado sus desempeños y en el extremo y con gran porcentaje en las escuelas rurales los estudiantes han interrumpido sus estudios dada las condiciones precarias en las que se encuentran. Los padres de familia se han convertido en un aliado importante para que la educación a distancia pueda funcionar, los hogares se han organizado para mostrar espacios de estudio imitando a las escuelas, sin embargo, las condiciones no son las mismas en cada familia evidenciando una gran brecha y desigualdad social y económica (Ponce et al., 2021). La educación virtual ha responsabilizado a los padres de familia en un mayor acompañamiento a sus menores hijos en la etapa escolar a distancia, el nivel de acompañamiento y apoyo se ha visto afectada por la preparación académica de los padres y por el tiempo de disponibilidad de los mismos para apoyar a sus menores hijos, los más perjudicados son las familias humildes que no llegaron a tener un nivel de preparación y que deben salir a trabajar durante todo el día para sostener a las familias descuidando el aspecto educativo de sus hijos.

Ipushima et al., (2022) indican que se identifica a estudiantes como nativos digitales que están en contacto con los dispositivos, familiaridad que facilita su interacción por ese medio para alcanzar sus aprendizajes matemáticos. Durante las labores en aislamiento en el sector educativo se identificó estudiantes con acceso a las tecnologías y otro que no cuentan con dispositivo y mucho

menos con acceso a internet afectando muchas veces su continuidad en el sistema escolar. Para Pérez y Díaz teniendo en cuenta el contexto en el que se desarrolla la educación en tiempos de pandemia indica que “El uso de tecnologías móviles se incrementa de forma exponencial en contextos formativos” (2019, p. 257), por los grandes esfuerzos de los padres de familia y en otros casos del estado, es preciso señalar que esta característica es referencial a espacios de buena cobertura de internet y a la comunidad educativa preparada tecnológicamente.

García et al., (2022) indica que más de la mitad de los estudiantes consideran que las clases de matemáticas en la virtualidad son complicadas lo que modificó sus emociones desfavoreciendo su desempeño académico indicando que no se comprenden las sesiones virtuales y deben investigar por su propia cuenta. Es importante conocer a los estudiantes y tener un perfil de lo que son y de lo que quieren, no todo depende de una estrategia o modalidad, sino de todas las variables que intervienen en determinado estudio, de este modo para Rodríguez et al., (2020) es necesario examinar el estado emocional de los estudiantes y evaluar su influencia en el logro de sus aprendizajes. En la zona rural los estudiantes requieren de un acompañamiento sostenido por lo que en muchos casos es limitado su auto aprendizaje o su autonomía, a esto se suma la falta de un proyecto de vida o la falta de una vocación profesional por lo que la ausencia física del maestro disminuye sus expectativas académicas.

La crisis de la pandemia ha dado lugar a la crisis educativa imposibilitándolo a cumplir los objetivos propuestos en la Agenda 2030, esta realidad invita a reflexionar si el servicio educativo está garantizado para todos los estudiantes y así dar solución al problema de la desigualdad y exclusión (Mendoza Caro y Abellán Fernández, 2021). En la época de pandemia se ha generado estrategias educativas como es la de Aprendo en Casa por la Web, televisión y radio pensando en un país con conectividad y con implementación tecnológica, sin embargo en nuestra nación existe una gran brecha de desigualdad, hogares humildes sin los recursos necesarios para implementarse tecnológicamente o espacios geográficos en las que no se cuentan ni si quiera con energía eléctrica y es en estos contextos donde se encuentran estudiantes excluidos del nuevo sistema educativo. En Brasil se verificaron dos momentos de la educación debido a la crisis sanitaria, a partir de abril y mayo del 2020 se cerraron las escuelas para que y en un segundo momento a partir de julio del 2020 se da inicio a un modelo de aprendizaje remoto con distintas estrategias entre las sesiones digitales hasta la entrega de módulos impresos a los estudiantes (Ribeiro, 2021), en Perú se tuvo un escenario similar, pero en los meses de marzo y abril se experimentó contextos diferentes. El 15 de marzo se suspendió el inicio de las labores escolares programadas para el 16 de marzo cerrando todas las escuelas y en general la educación básica regular, para que en abril el ministerio de educación implementara la estrategia

de educación a distancia Aprendo en Casa, en las zonas rurales a donde no llega la conectividad se generaron estrategias para alcanzar a los estudiantes material impreso como módulos de aprendizaje, haciéndose muy complicado algunos procesos como el de retroalimentación.

Para Rodrigo (2016) el uso de las tabletas tiene una individualización e indica que sobre todo en los colegios el uso particular de las tabletas constituye una herramienta importante para el aprendizaje, teniendo en cuenta la edad de los estudiantes y la auto protección de sus espacios. La inserción de las tabletas en la educación virtual ha abierto una serie de oportunidades que van a depender del modo de aprovechamiento de estas para el logro de competencias matemáticas. Las capacidades de los estudiantes en el uso de las tabletas en las zonas rurales son limitadas para el uso académico, limitándose a enviar y recibir mensajes sencillos de texto y en algunas oportunidades se da el mal uso a estos equipos utilizándolo para escuchar música o ver videos ajenos a las actividades escolares. El Estado entregó una tableta por familia motivo por el cual este equipo es utilizado por dos o tres hermanos, perjudicando su acceso a las clases en el horario establecido por la institución educativa.

CONCLUSIÓN

Tras analizar exhaustivamente la literatura sobre la enseñanza de las matemáticas durante la educación virtual en tiempos de COVID-19, se han extraído varias conclusiones fundamentales:

En primer lugar, se ha evidenciado que el logro de competencias matemáticas en entornos virtuales ha sido limitado debido a la insuficiente implementación de recursos tecnológicos como facilitadores del aprendizaje. Este desafío se ha visto agravado en áreas rurales donde la conectividad a Internet es deficiente o inexistente, lo que ha obstaculizado significativamente el acceso efectivo a los contenidos educativos por parte de los estudiantes.

Los docentes han enfrentado desafíos significativos para promover el logro de competencias matemáticas en entornos virtuales, especialmente en términos de habilidades en el uso de recursos tecnológicos y estrategias de enseñanza en línea. Es crucial proporcionar capacitación y apoyo continuo a los educadores para garantizar un aprendizaje efectivo de los estudiantes en este nuevo contexto educativo.

Además, se ha observado un aumento en la responsabilidad educativa de las familias durante la educación virtual, con un mayor énfasis en comparación con la educación presencial. El esfuerzo conjunto de padres y cuidadores, en colaboración con los docentes, se ha vuelto fundamental para el éxito académico de los estudiantes. Sin embargo, las características educativas y económicas de cada familia pueden influir en el grado de apoyo y participación en el proceso educativo.

Finalmente, se ha destacado la importancia de realizar una evaluación diagnóstica al regresar a las escuelas después de la emergencia sanitaria.

Esta evaluación permitirá comprender el nivel real de aprendizaje alcanzado por los estudiantes durante la educación virtual y diseñar estrategias de recuperación y consolidación de competencias adaptadas a las necesidades individuales de cada estudiante y a los niveles de aprendizaje específicos.

CONFLICTO DE INTERESES. Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

REFERENCIAS

- Anaya Figueroa, T., Montalvo Castro, J., Calderón, A. I., y Arispe Alburqueque, C. (2021). Escuelas rurales en el Perú: factores que acentúan las brechas digitales en tiempos de pandemia (COVID-19) y recomendaciones para reducirlas. *Educación*, 30(58), 11-33. <http://dx.doi.org/10.18800/educacion.202101.001>
- Araujo, W. V. C., y Salazar, A. Z. C. (2021). Competencias multimedia en docentes para desarrollar el pensamiento crítico. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(3), 664-681. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8040140>
- Ávila, A. (2023). Educación matemática en pandemia: los efectos de la distancia. *Educación MatEMática*, 35(1). <https://doi.org/10.24844/em3501.01>
- García Avalos, M., Velázquez López, G. del C., Vargas Almeida, A., y Sepúlveda Palacios, G. E. (2022). Actitud de los estudiantes en clases virtuales de matemáticas durante la pandemia covid-19: Ingeniería petrolera de la UPGM. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(3), 2512-2524. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2396
- Mendoza Caro, J. C., y Abellán Fernández, J. (2021). Modalidades de atención y desigualdad educativa en tiempos de pandemia: la experiencia de la Sierra Tarahumara. *Revista iberoamericana de educación*. DOI: <https://doi.org/10.35362/rie8614342>
- MINEDU (2020). *Evaluaciones de logros de aprendizajes - Resultados 2019*. 66, 1-87. <https://umc.minedu.gob.pe/resultadosnacionales2019/>
- Ministerio de Educación (2020). Resolución Ministerial 160-2020-MINEDU. *Diario El Peruano*, 15, 9-10. <https://cutt.ly/5x23AB7>
- Pacheco, J. A., Morgado, J. C., Sousa, J., y Maia, I. B. (2021). Educação básica e pandemia. Um estudo sobre as percepções dos professores na realidade portuguesa. *Revista Iberoamericana de Educación*, 86(1), 187-204. DOI: <https://doi.org/10.35362/rie8614346>
- Pagaran, G. M., Loremas, M. L., Gultiano, J. D., y Etcuban, J. O. (2022). Mathematics performance of senior high school students in blended learning amidst the Covid-19 pandemic. *Journal of Positive School Psychology*, 6(6), 10593-10613. <https://journalppw.com/index.php/jpsp/article/view/9686>
- Pérez, A. G., y Díaz, M. J. S. (2021). Aspectos pedagógicos, tecnológicos y de interacción social del aprendizaje móvil: revisión Sistemática de Literatura. *Educatio Siglo XXI*, 39(1), 257-280. DOI: <https://doi.org/10.6018/educatio.469271>
- Peruano, E. (2020). Decreto Supremo N°044-2020-pcm. *Diario Oficial El Peruano*, 90, 545318-545321. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/581842/DU036_2020.pdf
- Ponce Mancilla, T., Vielma Hurtado, C., y Bellei Carvacho, C. (2021). Experiencias educativas de niñas, niños y adolescentes chilenos confinados por la pandemia COVID-19. *Revista Iberoamericana de Educación*. DOI: <https://doi.org/10.35362/rie8614415>
- Ramón, J. A., y Vilchez, J. (2019). Tecnología Étnico-Digital: Recursos Didácticos Convergentes en el Desarrollo de Competencias Matemáticas en los Estudiantes de Zona Rural. *Información tecnológica*, 30(3), 257-268. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000300257>
- Ribeiro, L. P., Leal, Á. A. A., Oliveira, L., y Ribas, S. R. S. (2021). Educação, povos do campo e pandemia da COVID-19: reflexões a partir de um projeto de extensão de uma universidade pública brasileira. *Revista Iberoamericana de*

- Educación*. DOI: <https://doi.org/10.35362/rie8614259>
- Rodrigo, L. F. (2016). El uso didáctico y metodológico de las tabletas digitales en aulas de educación primaria y secundaria de Cataluña. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (48), 9-25. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2016.i48.01>
- Rodríguez Guardado, M. D. S., y Gaeta González, M. L. (2020). Motivational profiles, volitional strategies and academic performance in exact and experimental sciences in high school. <http://hdl.handle.net/10835/8643>
- Sevillano García, M. L., Espinel De Segura, B. I., Sáez López, J. M., y Sánchez Romero, C. (2020). Tablet devices. Dynamic strategy to promote significant learning at University. *Pixel-Bit: Revista de medios y educación*, 59, 97-123. <http://e-spacio.uned.es/fez/view/bibliuned:425-Jmsaez-0013>
- Schult, J., Mahler, N., Fauth, B., & Lindner, M. A. (2022). Did students learn less during the COVID-19 pandemic? Reading and mathematics competencies before and after the first pandemic wave. *School Effectiveness and School Improvement*, 1-20. <https://doi.org/10.1080/09243453.2022.2061014>
- Scott, P. (2021). Educación Matemática y Pandemia: experiencias en los Estados Unidos de América. *Cuadernos de Investigación y Formación En Educación Matemática*, 7(20), 31-40. <https://doi.org/10.2/JQUERY.MIN.JS>
- Sinche Delgado, A. V. (2023). Incidencia del covid-19 en el rendimiento académico de la asignatura de matemáticas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 1424-1437. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4491
- UMC, M. (2018). Evaluación PISA 2018. *Article*, 1, 50. <https://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2019/12/PISA-2018-Resultados.pdf>
- Zayas Mujica, R., Madero Durán, S., Rodríguez Alonso, B., y Alfonso Manzanet, J. E. (2020). Producción científica sobre la COVID-19 en revistas médicas cubanas a 90 días del inicio de la pandemia. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 19(4). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1729-519X2020000500017&script=sci_arttext&tlng=pt