



# Desarrollo de competencias matemáticas en tiempos de virtualidad

Development of mathematical skills in times of virtuality.

Desenvolvimento de habilidades matemáticas em tempos de virtualidade

ARTÍCULO DE REVISIÓN



Escanea en tu dispositivo móvil  
o revisa este artículo en:

<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i26.458>

**Doylith Ipushima Ochavano** 

dipushima@ucvvirtual.edu.pe

Universidad Cesar Vallejo. Lima, Perú

**Hugo Sánchez Peña** 

husape@hotmail.com

Universidad César Vallejo. Lima, Perú

**Beymar Pedro Solís Trujillo** 

bsolist@ucvvirtual.edu.pe

Universidad Cesar Vallejo. Lima, Perú

Artículo recibido el 7 de enero 2022 | Aceptado el 27 de enero 2022 | Publicado el 23 de noviembre 2022

## RESUMEN

El uso de la tecnología ha dejado de ser exclusivo para ciertas actividades, convirtiéndose en una herramienta fundamental, para el desarrollo de competencias en las diferentes áreas de la educación. El objetivo fue identificar las diversas estrategias utilizadas para el desarrollo de competencias matemáticas mediante el uso entornos virtuales. La metodología utilizada es de análisis documental, basado en una revisión sistemática de 56 documentos científicos indexadas en bases de datos confiables. Los resultados muestran que, hacer uso adecuado de la tecnología, permite al estudiante desarrollar sus competencias matemáticas, lograr la autonomía en su aprendizaje y construir sus conocimientos mediante la interacción entre sus pares y el docente. Se concluye que, para el desarrollo de competencias matemáticas en tiempos de virtualidad, el docente debe tener desarrollada sus competencias digitales y aplicar diversas herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje.

**Palabras clave:** Competencias; Competencia digital; Competencias matemáticas; Tecnología; Virtualidad

## ABSTRACT

The use of technology has ceased to be exclusive for certain activities, becoming a fundamental tool for the development of competencies in different areas of education. The objective was to identify the different strategies used for the development of mathematical competencies through the use of virtual environments. The methodology used is documentary analysis, based on a systematic review of 56 scientific papers indexed in reliable databases. The results show that the appropriate use of technology allows students to develop their mathematical competencies, achieve autonomy in their learning and build their knowledge through the interaction between their peers and the teacher. It is concluded that, for the development of mathematical competences in virtual times, the teacher must have developed his digital competences and apply various technological tools in the teaching-learning process.

**Key words:** Competences; Digital competence; Mathematical competences; Technology; Virtuality

## RESUMO

O uso da tecnologia deixou de ser exclusivo para certas atividades, tornando-se uma ferramenta fundamental para o desenvolvimento de competências em diferentes áreas da educação. O objetivo era identificar as diferentes estratégias utilizadas para o desenvolvimento das competências matemáticas através do uso de ambientes virtuais. A metodologia utilizada é a análise documental, baseada em uma revisão sistemática de 56 artigos científicos indexados em bancos de dados confiáveis. Os resultados mostram que o uso apropriado da tecnologia permite aos estudantes desenvolver suas competências matemáticas, alcançar autonomia em seu aprendizado e construir seus conhecimentos através da interação entre seus pares e o professor. Conclui-se que, para desenvolver competências matemáticas em tempos virtuais, os professores devem ter desenvolvido suas competências digitais e aplicado várias ferramentas tecnológicas no processo de ensino-aprendizagem.

**Palavras-chave:** Competências; Competência digital; Competências matemáticas; Tecnologia; Virtualidade

## INTRODUCCIÓN

La educación ha sufrido un cambio radical, tanto en la manera de enseñar y aprender, así como en la de evaluar, en tal sentido es necesario que docentes y estudiantes se adapten a las nuevas situaciones que enfrentan actualmente debido a la pandemia de la COVID-19. Por otro lado, el sistema educativo de cada país se ha visto obligado a tomar decisiones apresuradas para afrontar el problema educativo, experimentando nuevas estrategias para la enseñanza y el aprendizaje, lo cual ha constituido en un reto para docentes, estudiantes y padres de familia. A nivel mundial, diversas organizaciones internacionales se vieron en la necesidad de actuar y contribuir con la educación apoyados en planes de mejora para que los docentes puedan enfrentar los nuevos retos que se presentan en la continuidad educativa (Unesco, 2020).

La Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2015) comprometidos en este trabajo de 193 países que velan por los 17 objetivos de desarrollo sostenible, consideran en el objetivo 4; garantizar una “Educación de calidad”. En esa misma línea, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) con el Programa Para la Evaluación Internacional de Estudiantes, PISA por sus siglas en inglés, promueve la calidad educativa y vela por espacios que garanticen una mejor educación, mediante la medición del desarrollo de competencias en áreas determinadas (OCDE, 2018). Algunos países miembros han mostrado mejoras en sus resultados, pero en su gran mayoría no ha logrado el nivel mínimo requerido, lo que significa que

están por debajo de lo esperado, situación que es necesaria poner atención en busca de mejoras.

A nivel nacional, se ha venido aplicando la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE), los estudiantes son evaluados, bajo un mismo estándar en lo que se refiere al desarrollo de competencias de las áreas básicas en grados determinados, 4° grado en el nivel Primaria y 2° grado en nivel Secundaria (MINEDU, 2018). Los resultados obtenidos son preocupantes por el nivel que los estudiantes alcanzan, puesto que el mayor porcentaje, sólo llega al nivel de “Proceso” en el área de Matemática, por lo que es necesario precisar diseños de políticas para mejorar el servicio educativo y asegurar la atención de las necesidades de los educandos para que puedan desarrollar sus competencias (Ministerio de Educación del Peru, 2017).

Al hablar del área de matemática, es necesario tener en cuenta que el conocimiento que poseen los docentes es reafirmado en la enseñanza de las matemáticas y las estrategias que utilizan, especialmente en la comunicación al momento de plantear problemas verbales, al interpretar y comprender enunciados, lo que permitirán mejorar el aprendizaje de los estudiantes (Copur-Gencturk y Doleck, 2021). Por otro lado, los docentes vieron la necesidad de hacer uso de diversas estrategias y métodos para resolver problemas y lograr desarrollar competencias matemáticas, apoyados con la tecnología disponible, que permita contribuir con los aprendizaje de los estudiantes en tiempos de virtualidad (Poma-Santivañez et al., 2021).

El estudiante que posee una competencia matemática, tiene la capacidad de entender la función que tienen los números, medidas, figuras y aplicarlos en diversas situaciones para satisfacer sus necesidades cotidianas, como personas comprometidas con la sociedad (Rico, 2007; PISA, 2007). Para desarrollar competencias matemáticas, es necesario que el estudiante estimule sus capacidades, para pensar, razonar, construir modelos matemáticos, plantear y resolver problemas, representar, utilizar un lenguaje simbólico y emplear herramientas de apoyo tecnológico, (PISA, 2007; García y Benítez, 2011; Umanzor-Ramírez y Ulloa-Guerra, 2020). Que se articulen didácticamente en el desarrollo de las competencias matemáticas (Alvis-Puentes et al., 2019).

Por otro lado, Niss y Højgaard (2019) determinan los siguientes propósitos para desarrollar las competencias matemáticas: 1. Plantear y responder preguntas a través de las matemáticas, que incluyen pensamiento matemático, con modelos matemáticos y modelado, plantear y resolver problemas, emprender razonamiento matemático. 2. Manejo del lenguaje, constructos y herramientas de las matemáticas relacionado con representaciones, símbolos y formalismo; emprender comunicación matemática y herramientas matemáticas o materiales

El Ministerio de Educación (MINEDU, 2017) mediante el Currículo Nacional de la Educación Básica, en el programa curricular de educación secundaria, contempla las capacidades y competencias matemáticas enfocadas en

resolución de problemas de cantidad, de forma, movimiento y localización, de regularidad equivalencia y cambio, y de gestión de datos; todas ellas pueden desarrollarse junto con la competencia relacionada a entornos virtuales generados por las TIC. En este contexto son necesarios implementar de manera articulada en las aulas virtuales para la continuidad educativa de tal forma que los estudiantes puedan tomar conciencia que mediante la virtualidad es posible desarrollar las competencias matemáticas que sirvan en la solución de problemas reales.

Sin embargo, los estudiantes tienen dificultades para resolver problemas, sobre todo, en este escenario de la educación virtual, poniendo en evidencia desigualdades sociales existentes en diversos ámbitos (Conde-Carmona y Padilla Escorcia, 2021). Asimismo, se ha observado que los docentes se encontraron con diversas dificultades para realizar las actividades educativas mediante el uso de las TIC. Esta nueva realidad ha creado la necesidad preponderante, de aprender y desaprender sobre uso de las tecnologías por parte de los docentes a fin de que se pueda atender a los estudiantes en esta nueva modalidad de enseñanza y aprendizaje.

El desafío educativo más importante es colmar las expectativas y lograr motivar a los estudiantes a través de experiencias de aprendizajes, con el apoyo de recursos tecnológicos educativos. En una educación virtual es de suma importancia contar con docentes capacitados y actualizados en tecnología educativa digital para lograr desarrollar competencias matemáticas en los

entornos virtuales (Villafuerte Garzón, 2021); sin embargo, la mayoría de los docentes tuvieron limitaciones para adaptarse a la nueva modalidad de educación; así como también los estudiantes en su mayoría tuvieron muchas dificultades y se vieron forzados a reorganizar sus espacios para adaptarse a la educación virtual.

Es importante conocer la efectividad de las estrategias de enseñanza a través de los aprendizajes logrados y por lograr en los estudiantes en una educación virtual (Guadalupe y Rivera, 2021). En ese sentido, resulta fundamental fortalecer la comunicación entre el docente y los estudiantes (Sandoval y Valera, 2020), fomentando espacios continuos de retroalimentación, que permitan al estudiante construir sus conocimientos de manera progresiva (Ortega-Quevedo y Puente, 2020). Todo estudiante debe formular y aplicar estrategias o actividades para resolver problemas al enfrentar a diversas situaciones cotidianas (Vargas Alejo et al., 2018). Por lo tanto, es sustancial considerar los aciertos y errores que puedan tener los estudiantes en el proceso de manera crítica y reflexiva.

A raíz de la pandemia, contar con un entorno virtual de aprendizaje, se ha convertido en una necesidad preponderante, lo cual debe cumplir con funciones pedagógicas y tecnológicas propiamente del contexto. Las estrategias educativas que el docente debe conocer y manejar en la virtualidad, son: El aprendizaje en línea; manejo de redes sociales y entornos virtuales colaborativos; el aprendizaje personalizado haciendo uso de aparatos tecnológicos con

conexión a internet (Guilbauth y De Guilbauth, 2020). Esto exige una doble preparación del docente para atender según las necesidades que presentan los educandos.

Cabe resaltar que el docente como principal agente educativo, debe conocer y hacer uso de las herramientas digitales y aplicativos educativos que le permitan despertar el interés de los estudiantes como una forma de fortalecer sus aprendizajes de manera adecuada y pertinente. Por todo lo mencionado, el presente estudio tiene como objetivo El objetivo fue identificar las diversas estrategias utilizadas para el desarrollo de competencias matemáticas mediante el uso entornos virtuales y sus implicancias en el aprendizaje de los estudiantes, mediante una revisión sistemática de la literatura.

## MÉTODOLÓGÍA

La metodología utilizada fue de análisis documental, mediante la revisión sistemática. La búsqueda y selección de la información se realizó en revistas indexadas en base datos como Scopus, EBSCO, Scielo. Ello ha permitido la familiarización de los temas de investigación para lograr los objetivos (Hernandez et al., 2014). Mediante una revisión sistemática, con el modelo PRISMA, que consiste en una lista de comprobación de datos (Urrútia y Bonfill, 2013) se ha seguido estrategias para limitar el sesgo, en base de datos confiables y en artículos seleccionados para el cumplimiento del objetivo de la investigación.

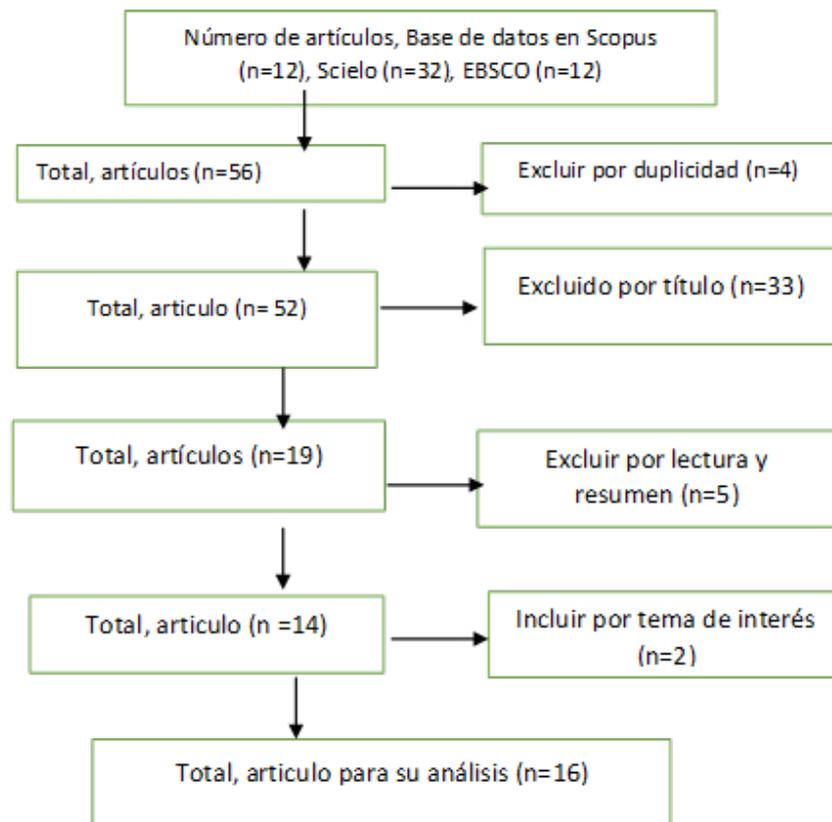
Se realizó una búsqueda preliminar de la información, mediante las palabras clave:

“competencias matemáticas”, obteniendo en Scopus 32 y en Scielo 93 resultados. Asimismo, en EBSCO se encontró 2847 resultados, mediante la siguiente formula “competencias matemáticas AND virtualidad” obteniendo un total 2972 documentos en las 3 bases de datos. Limitado por año 2017 hasta el año 2021, se obtuvo 1247 en total de las bases de datos, con acceso abierto o pdf, se obtuvo un total de 170 artículos, se seleccionó en Scielo por materia educación obteniendo 32, en EBSCO por materia Pandemics y COVID -19 obteniendo 12, en Scopus 12, obteniendo en total 56 artículos.

Como segundo procedimiento se utilizó el modelo Prisma, de los 56 documentos, la

exclusión por duplicidad fueron 4 documentos, quedando 52 documentos, la exclusión por título fue de 33 documentos, quedando 19 documentos por tema de interés, luego se eliminó por el contenido 5 documentos, quedando con 14 documentos, finalmente se incluyó 2 artículos considerados de importancia para el aporte de la investigación. Siendo un total de 16 artículos para el análisis respectivo de la investigación en un formato Excel.

La información proporcionada se detalla en el siguiente diagrama de flujo.



**Figura 1.** Diagrama Prisma sobre la búsqueda y selección de informa.  
Fuente: Adaptado (Ricca Salazar y Ricca Salazar, 2021).

## DESARROLLO Y DISCUSIÓN

En la investigación se encontraron aportes de estudios realizados del año 2017 hasta el año 2021, artículos con acceso abierto, en idioma español e inglés, e investigaciones cualitativas, cuantitativas, mixtas, estudios de caso e interpretativo, los países como Colombia, Perú, México, España, tuvieron relevancia en esta investigación en cuanto al desarrollo

de competencias matemáticas de la mano con la tecnología, al hacer uso de las diversas herramientas como estrategias aplicados en el proceso de aprendizaje de los estudiantes en una educación virtual.

La selección de los artículos por autores, año, la metodología aplicada y aportes a la investigación se detallada a continuación.

**Tabla 1.** Metodologías y aportes de los artículos seleccionados.

Autor/año	Metodología	Aportes principales
Ramón Ortiz y Vilchez Guizado, (2021) Perú	Enfoque mixto.	Cuando hablamos de la cultura digital, se puede afirmar que los estudiantes son en su totalidad de la generación de la conectividad digital. Afirman tener un buen manejo de la tecnología; pero la información que comparten a través de los diferentes dispositivos y plataforma adolece de relevancia para su formación. Al aplicar una cultura digital como resultado en promedio los participantes obtuvieron una calificación excelente del 84%. Los estudiantes consideran que tener una adecuada cultura digital; la integración de la tecnología como el software matemático y programas de interacción, contribuye con el desarrollo de competencias matemáticas.
Conde-Carmona et al., (2021) Colombia	Enfoque Cualitativo, de diseño tipo acción participativa	El uso de la tecnología en la enseñanza, como estrategia para fortalecer el desarrollo de competencias matemáticas. Haciendo uso del GeoGebra el estudiante encuentre una relación con su contexto a partir de lo representado, como por ejemplo para la definición de "Límites", tomando en cuenta sus funciones, analizan y representan mediante la experimentación, luego clasifican formalmente permitiendo comprender la abstracción de las definiciones.
(Rodríguez-Guevara y Soto-Reyes, 2021)	Análisis de casos de estudio y la interpretación de Contenidos didácticos.	Trabajar en un entorno virtual es una experiencia más demandante, requiere de automotivación para revisar los contenidos y desarrollar las actividades propuestas. Sin importar la estrategia didáctica que se implemente con el apoyo de las TIC, para propiciar un aprendizaje significativo, es necesario que los estudiantes se comprometan y responsabilicen en la gestión de su proceso de aprendizaje.
Conde-Carmona y Padilla Escorcia, (2021) Colombia	Enfoque cualitativo, Estudio de caso	Las matemáticas en tiempos de la COVID -19, en cuando al aprendizaje, se encontró diferencias de percepción en la forma como recibían las clases, el acceso debido a la conectividad y a los equipos de soporte tecnológico con los que contaban los estudiantes. El estudiante que reside en un barrio considerado como estrato cinco, el aprendizaje en un entorno virtual le resultó un espacio para fomentar a la autonomía y auto estudio de una asignatura considerada compleja. Sin embargo, la estudiante que reside en un barrio considerado como estrato uno, se tuvo la percepción del aprendizaje con dificultades, se encontró críticas y desmotivación a la modalidad virtual, en cuanto al aprendizaje de la matemática como asignatura.

Autor/año	Metodología	Aportes principales
Suyo-Vega et al., (2021)	Revisión sistemática	Como miradas divergentes y la virtualidad. La metodología más utilizada es el aula invertida, le sigue el aprendizaje basado en problemas, la metodología b-Learning, y las plataformas emergentes como pizarra colaborativa, Moodle y WebCT. Que contribuyen con el aprendizaje de las competencias en diversas áreas.
Vilchez Guizado y Ramón Ortiz, (2020) Perú	Investigación mixta, de paradigma interpretativo, de diseño pre experimental.	Aplicar el modelo de clase invertida, en contenidos curriculares en el área de matemática, realizadas con actividades dentro del aula y fuera de ella. La estrategia utilizada con el modelo repercute en el desarrollo de las competencias matemáticas, expresado en el nivel alto de satisfacción en el desarrollo de las actividades realizadas por los estudiantes.
Solano et al., (2020) Colombia	Investigación es de corte cuantitativo.	Los planes curriculares propuestos por el estado, deben buscar eliminar las brechas que existen entre estudiantes de Instituciones Educativas de zonas rurales y urbanas. En ese sentido, se puede afirmar que los planes de área tienen una alineación con los estándares en una tercera parte, y existen pocas diferencias en la alineación de los estratos analizados como modalidad, ubicación geográfica y tipo de institución.
Gómez Moreno et al., (2019)	La investigación es descriptiva e interpretativa.	La “Cartilla de ejercicios” permiten el seguimiento y valoración de los aprendizajes con argumentos matemáticos de diferentes tipos, a su vez admiten desarrollar sus habilidades, conocimientos y actitudes con respecto a la explicación de un determinado proceso. Así mismo permite diagnosticar el desarrollo de competencias, estas actividades pretenden además servir como modelo para elaborar otras cartillas, de acuerdo a las necesidades encontradas en los estudiantes.
Ramón y Vilchez, (2019) Perú	De investigación mixta con preponderancia cualitativa.	Utilizar los recursos digitales y étnicos como recursos didácticos, motiva al estudiante a realizar operaciones de cálculos, y representaciones graficas de manera interactiva y colaborativa al resolver problemas de situaciones de su contexto, fortalece el aprendizaje en los aspectos conceptual, procedimental, actitudinal, favorece el aprendizaje autónomo.
Páramo Rengifo, (2019) Colombia	Investigación cuantitativa y cualitativa de modelo interpretativo y sistematización educativa.	El programa “Luditic”, permitió a los estudiantes pasar gradualmente de consumidores de aplicaciones y herramientas TIC, que utilizo el docente como estrategia para la enseñanza, al de crear y diseñador sus propios recursos matemáticos digitales. Durante la implementación del proyecto los estudiantes acrecentaron sus habilidades en el planteamiento y resolución de problemas; comunicación con sus pares y docente, razonamiento, la modelación matemática, elaboración y ejercitación de procedimientos y que se ve reflejado en la participación y desempeño al realizar diversas actividades planteadas en diferentes áreas.
Vargas Alejo et al., (2018) México	De enfoque cualitativa.	Los ambientes de aprendizajes en un determinado contexto, contribuye de manera relevante a profundizar y establecer argumentos y conclusiones por medio de las acciones de los estudiantes. Asimismo, permitan a través de escenarios de investigación, visualizar situaciones de cotidianidad que conlleva a la exploración e indagación de una situación problemática.

Autor/año	Metodología	Aportes principales
Briz y Serrano, (2018) España	Utilizar el lenguaje de programación R, se utilizó la encuesta Test Mtas.	Utilizar el Lenguaje de programación R, para lograr contenidos matemáticos se dio uso de diversas técnicas y métodos de programación que consistió en introducción básica del tema y práctica de los contenidos en programación R, se distinguen tres tipos de estudiantes: En función hacia su actitud, confianza y afición hacia las matemáticas.
Martínez-Palmera et al., (2018) Colombia	Enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo-explicativo, de diseño cuasiexperimental	Los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) para desarrollar competencias matemáticas, permiten potenciar el desarrollo de competencias, ya sea por su facilidad de uso y su adaptabilidad en las clases presenciales y virtuales. La articulación de las nuevas tecnologías es una herramienta útil para construir los aprendizajes, mediante la innovación y motivación.
Flores-Fuentes y Juárez-Ruiz, (2017) México	Investigación de estudio de caso.	Aprendizaje basado en proyectos. Al inicio del proyecto de acuerdo con lo observado, el 63% se encuentra en el nivel pre- formal, los estudiantes solo se limitaron a realizar las tareas que solicito el docente, cumplieron con la entrega de ejercicios, resúmenes, no mostraron autonomía. Al culminar el proyecto nuevamente se valoró con el mapa de aprendizaje, logrando que 90% estaba en el nivel estratégico, indicando mejoras satisfactorias al finalizar el trabajo.
García y Benítez, (2011) México	Investigación cualitativa.	La interacción de los estudiantes entre sus pares y el docente, mediante la plataforma MOODLE, permite la creación y gestión de aprendizajes. La información proporcionada en clase se puede complementar posteriormente con recursos, actividades, chat y foros. Todo ello, permite contribuir con el desarrollo de las competencias matemáticas mediante la interacción con la plataforma.

## Desarrollo de competencias matemáticas

Es necesario aplicar el uso de la tecnología como una estrategia que ayuda a fortalecer el desarrollo de competencias matemáticas (Conde-Carmona et al., 2021). En diversos contextos, al usar la tecnología digital la mayoría está alejado del escenario formativo de índole educativo; es decir, se presta más atención en realizar actividades de distracción, como juegos en línea, de comunicación, participar en grupos de chat, Asimismo, la cultura digital se da mediante una educación informal motivadas por necesidades y la influencia de sus pares, familia, internet, y lo que descubren por sí mismos, forman parte

como fuentes de conocimientos, estas estrategias informales de aprendizaje contribuyen con el desarrollo de capacidades y competencia (Ramón Ortiz y Vilchez Guizado, 2021), siendo necesario reorientar el uso con fines educativos, de manera motivada e interactiva.

En tan sentido, se necesita aprovechar los recursos tecnológicos digitales de manera óptima mediante una cultura digital adecuada, de tal forma que se promueva el interés, la creatividad y el aprendizaje de manera interactiva, autónoma y con responsabilidad, permitiendo el desarrollo de competencias a través de los aprendizajes logrados, teniendo la posibilidad de pasar de

consumidores a generadores de conocimientos e información. Así, los recursos didácticos físicos y digitales generan motivación y compromiso con el aprendizaje a través de actividades interactivas y colaborativas, se construye el conocimiento matemático al resolver problemas de la realidad, propiciando la formación integral en una sociedad tecnológica (Ramón y Vilchez, 2019).

Las metodologías emergentes surgen por el contexto formativo en investigación, por ende, las estrategias son réplicas a un proceso desarrollado durante un determinado periodo y que son necesarias aplicarlas en el sector educación por estar impartiendo educación virtual, desarrollando competencias digitales (Suyo-Vega et al., 2021). Diferenciar los procesos metodológicos que exigen un análisis y toma de decisiones, presentan mayor complejidad que aquellos cuyos procesos de solución consiste en recrear métodos definidos, es importante tener conocimiento sólido de los contenidos de estudio esto disminuye los errores cometidos por el estudiante (Rodríguez-Guevara y Soto-Reyes, 2021).

En educación secundaria, elegir un lenguaje de programación R, que es una herramienta para abordar contenidos propios del área de matemática, así mismo, es una estrategia muy positiva, ya que ofrece grandes ventajas para potenciar el desarrollo de contenidos en la enseñanza, reforzando y mejorando los conocimientos matemáticos de los estudiantes (Briz y Serrano, 2018).

Para desarrollar competencias es necesario apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje, con

diversas herramientas, estrategias, metodologías, de la mano con la tecnología. Para Martínez-Palmera et al., (2018), las tecnologías han generado un impacto positivo en la educación, a través de la innovación aplicada, para mejorar los aprendizajes. Al respecto, evaluar las competencias matemáticas es necesario realizar el seguimiento y la valoración de habilidades, conocimientos y actitudes alcanzadas por los estudiantes (Gómez Moreno et al., 2019). Resulta interesante valorar cuestiones como conocer el modo de actualizar el plan anual de las áreas en las instituciones educativas. Es así que, estos estudios de alineación son enfocados en el rendimiento de los estudiantes en pruebas generalizadas o en evaluaciones de rendimiento que el docente realiza en aula (Solano et al., 2020).

Teniendo en cuenta los ambientes de aprendizaje y el contexto actual como puntos relevantes, se necesita profundizar el estudio de la matemática y establecer argumentos y conclusiones por medio de las acciones de los estudiantes, que permitan a través de escenarios de investigación visualizar situaciones de cotidianidad que encamina a la exploración e indagación (Alvis et al., 2019). Es importante destacar la marcada diferencia que existe en cuanto al nivel socioeconómico de las familias para asumir una educación virtual, según los recursos tecnológicos disponibles con la que cuentan (Conde-Carmona y Padilla Escorcía, 2021).

## **Estrategias para desarrollar competencias matemáticas**

El uso de recursos digitales y étnicos, contribuyen en todo el proceso didáctico, mediante la resolución problemas del contexto, haciendo uso de la digitalización y materiales concretos manipulables, para realizar cálculos y representaciones gráficas, desarrollar sus habilidades y competencias mediante actividades colaborativas, activas y participativas, motiva al estudiante en aprender la matemática desde situaciones de la vida diaria, permitiendo construir sus conocimientos en los aspectos conceptual, procedimental y actitudinal en el desarrollo de competencias matemáticas (Ramón y Vilchez, 2019).

Es importante indicar que el estudiante gradualmente va dejar de ser solo un consumidor de aplicaciones y herramientas TIC, sino que, estas tecnologías lo utilizarán como estrategia, al crear y diseñar recursos matemáticos digitales, a través de materiales digitales elaboradas por ellos mismos, según sus niveles de desempeño alcanzados (Páramo Rengifo, 2019). En esa misma línea, Flores-Fuentes y Juárez-Ruiz (2017) establecen que, el aprendizaje basado en proyecto es una guía en el trabajo del docente para lograr aprendizajes significativos, también ayuda a edificar competencias, las cuales incluyen desarrollo de habilidades de pensamiento analítico, creativo y mejora las aptitudes, actitudes para el aprendizaje.

El método de clase invertida, refuerza el aprendizaje de los contenidos a nivel conceptual, procedimental y actitudinal. En el área de

matemática, para el desarrollo de las cuatro competencias enfocadas en la resolución de problemas, el uso de la tecnología digital como canalizador del proceso didáctico, constituye una herramienta motivadora para fortalecer el aprendizaje de los estudiantes y mejorar el desempeño del docente. En esa misma línea, Vilchez Guizado y Ramón Ortiz, (2020) afirman que, al aplicar el modelo de clase invertida, en el desarrollo contenidos curriculares del área de matemática, repercute en el logro de competencias, lo cual se traduce en un nivel alto de satisfacción por los estudiantes, con crítica reflexiva en su aprendizaje que le permite asumir retos con situaciones de la vida real.

Las actividades provocadoras de aprendizaje de modelos, permiten conocer la forma como los estudiantes responden a planteamientos matemáticos, mediante la observación y que posteriormente, formulan, representan y resuelven la situación haciendo uso de los conceptos matemáticos que poseen, aplican diversas estrategias, que presentan a través de operaciones, relaciones y graficas de manera cuantitativa, realizan actividades colaborativas, para lograr los aprendizajes previstos (Vargas Alejo et al., 2018).

La plataforma MOODLE, es una herramienta tecnológica que sirve de apoyo y soporte pedagógico para los docentes, en los estudiantes favorece el aprendizaje y el desarrollo de competencias en los estudiantes. Como señala García y Benítez, (2011). permite el trabajo en un ambiente virtual y requiere que los estudiantes desarrollen nuevas habilidades para

poder interactuar, a través de foros, responder por e-mail, realizar actividades de interacción colaborativa y permite un aprendizaje autónomo.

### CONCLUSIÓN

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.

Para desarrollar las competencias matemáticas los maestros deben ser creativos, utilizar diferentes estrategias virtuales o utilizar softwares educativos, plataformas disponibles que contribuyen con el desarrollo de habilidades, capacidades y competencias de los estudiantes, en especial en el área de matemática y que permita integrarse con las demás áreas para contribuir con el desarrollo de su formación integral, así mismo el estudiante combine sus competencias adquiridas con otras áreas, permitiéndole resolver problemas en situaciones que se le presentan en diversos contextos de su vida diaria.

Es necesario que el docente tenga conocimiento de las herramientas tecnológicas y tenga desarrollado sus competencias digitales. Las estrategias que se sugieren para el

desarrollo de estas competencias matemáticas deben estar en base a proyectos, el uso de la tecnología, utilizar objetos virtuales de aprendizaje, hacer usos de la clase invertida para el desarrollo de sus actividades, el uso del GeoGebra que contribuye con los contenidos de algebra, geometría, limites, entre otros. El uso de plataforma emergentes disponibles y accesibles como el blackboard, Moodle y juegos interactivos como el Luditic, Como docentes debemos estar predispuestos a contribuir con el uso de las diversas tecnologías disponibles que permiten desarrollar competencias matemáticas en los estudiantes.

Finalmente, la investigación aporta conocimiento científico para el desarrollo de competencias matemáticas, su relevancia permite tener en cuenta que el docente tenga desarrollada sus competencias digitales, aplicar y conocer diferentes Softwares educativos en su jornada pedagógica, para lograr aprendizajes en los estudiantes. Siendo necesario hacer uso de la tecnología y considerando la importancia que tiene la matemática en nuestra vida cotidiana y en tiempos de virtualidad.

### REFERENCIAS

- Alvis-Puentes, J. F., Aldana-Bermúdez, E., y Caicedo-Zambrano, S. J. (2019). Los ambientes de aprendizaje reales como estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de básica secundaria. *Revista De Investigación, Desarrollo E Innovación*, 10(1), 135-147. <https://n9.cl/sbx3o>

- Alvis, J. F., Aldana, E., y Solar, H. B. (2019). Ambientes de aprendizaje: un articulador para el desarrollo de competencias matemáticas. *Revista Espacios*, 40(21), 8–20. <https://n9.cl/gkbt7>
- Briz, Á., y Serrano, Á. (2018). Aprendizaje de las matemáticas a través del lenguaje de programación R en Educación Secundaria. *Revista EDUCACIÓN MATEMÁTICA*, 30(1), 133–162. <https://doi.org/10.24844/EM3001.05>
- Conde-Carmona, R. J., Andrés, Fontalvo Meléndez, A., Iván, y Padilla-Escorcía, A. (2021). the Use of Technology in Teaching the Limit for the Strengthening of Mathematical Competencies in High School Students in Times of Pandemic O Uso Da Tecnologia No Ensino Do Limite Para O Fortalecimento Das Competências Matemáticas Em Alunos Do Ensino Médi. *Educación y Ciudad*, 147–170. <https://doi.org/10.36737/01230425>.
- Conde-Carmona, R., y Padilla Escorcía, I. (2021). Aprender matemáticas en tiempos del COVID-19: Un estudio de caso con estudiantes universitarias. *Educación y Humanismo*, 23(40), 1–19. <https://doi.org/10.17081/eduhum.23.40.4380>
- Copur-Gencturk, Y., y Doleck, T. (2021). Strategic competence for multistep fraction word problems: an overlooked aspect of mathematical knowledge for teaching. *Educational Studies in Mathematics*, 49–70. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10028-1>
- Flores-Fuentes, G., y Juárez-Ruiz, E. de L. (2017). Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias matemáticas en bachillerato. *Revista Electronica de Investigacion Educativa*, 19(3), 71–91. <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.3.721>
- García, B., Coronado, A., y Montealegre, L. (2011). Formación y desarrollo de competencias matemáticas: una perspectiva teórica en la didáctica de las matemáticas. *Revista Educación y Pedagogía*, 23(59), 159–176. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/revistaeypp/article/view/8715>
- García, M. L., y Benítez, A. A. (2011). Competencias Matemáticas Desarrolladas en Ambientes Virtuales de Aprendizaje: el Caso de MOODLE. *Formación Universitaria*, 4(3), 31–42. <https://doi.org/10.4067/s0718-50062011000300005>
- Gómez Moreno, F., León Gonzáles, J. L., y Carmenates Barrrios, O. A. (2019). Cartilla de ejercicios para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de básica secundaria. *Revista Conrado*, 15(69), 209–127. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442019000400209&lang=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000400209&lang=es)
- Guadalupe, C., y Rivera, A. (2021). Evaluación formativa del aprendizaje en contextos de provisión remota de servicios educativos en América Latina y el Caribe Revisión documental, guías y herramientas. *Unicef*, 84. [https://www.unicef.org/lac/media/20731/file/Evaluacion\\_formativa\\_aprendizaje\\_ALC.pdf](https://www.unicef.org/lac/media/20731/file/Evaluacion_formativa_aprendizaje_ALC.pdf)
- Guilbauth, J., y De Guilbauth, I. (2020). Las Aulas virtuales como herramientas facilitadoras de aprendizajes durante el confinamiento por la covid-19 UDELAS. *Horizontes. Revista de Investigación En Ciencias de La Educación*, 4(16), 439–449. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v4i16.127>
- Hernández, R., Fernández, C., y Batista, P. (2014). Metodología de la investigación. In *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. (Vol. 4).
- Martínez-Palmera, O., Combata-Niño, H., y De-La-Hoz-Franco, E. (2018). Mediation of virtual learning objects in the development of mathematical competences in engineering students. *Formacion Universitaria*, 11(6), 63–74. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062018000600063>
- MINEDU. (2018). Evaluaciones de Logros de Aprendizaje 2018. In *Ministerio de Educación*. <http://sicrece.minedu.gob.pe>
- MINEDU. (2017). *Programa Curricular de Educación Secundaria*. (pp. 1–259). <https://n9.cl/vtnn7>

- Ministerio de Educación del Perú. (2017). *¿Qué sucede con los aprendizajes en la transición de primaria a secundaria? Una mirada desde la equidad y la eficacia escolar diferenciada* (Oficina de). <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2017/08/Qué-sucedec-con-los-aprendizajes-en-la-transición-de-primaria-a-secundaria.pdf>
- Niss, M., y Højgaard, T. (2019). Mathematical competencies revisited. *Educational Studies in Mathematics*, 102(1), 9–28. <https://doi.org/10.1007/s10649-019-09903-9>
- OCDE. (2018). *Evaluaciones PISA 2018*. <http://umc.minedu.gob.pe/pisa/>
- ONU. (2015). Objetivo de desarrollo sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Ortega-Quevedo, V., y Puente, C. G. (2020). Formative assessment as element to make visible the development of competences in science and technology and critical thinking. *Publicaciones de La Facultad de Educacion y Humanidades Del Campus de Melilla*, 50(1), 275–291. <https://doi.org/10.30827/PUBLICACIONES.V50I1.15977>
- Páramo Rengifo, C. A. (2019). Luditic matemático: un proyecto para enseñar y aprender en la educación básica en Colombia. *Revista Conrado*, 15(70), 376–383. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442019000500376&lang=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000500376&lang=es)
- PISA. (2007). PISA 2006: Marco de la evaluación. In *PISA 2006*. <https://doi.org/10.1787/9789264066168-es>
- Poma- Santivañez, Y., Patricio-Gamboa, R., Acuña, S. P., y Alanya-Beltran, J. (2021). *Desarrollo de competencias matemáticas en la educación básica regular: Revisión sistemática*. <https://centrosuragraria.com/index.php/revista/article/view/122>
- Ramón, J. A., y Vilchez, J. (2019a). Tecnología Étnico-Digital: Recursos Didácticos Convergentes en el Desarrollo de Competencias Matemáticas en los Estudiantes de Zona Rural. In *Información tecnológica* (Vol. 30, Issue 3, pp. 257–268). <https://doi.org/10.4067/s0718-07642019000300257>
- Ramón, J. A., y Vilchez, J. (2019b). Tecnología Étnico-Digital: Recursos Didácticos Convergentes en el Desarrollo de Competencias Matemáticas en los Estudiantes de Zona Rural. *Información Tecnológica*, 30(3), 257–268. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000300257>
- Ramón Ortiz, J. Á., y Vilchez Guizado, J. (2021). CULTURA DIGITAL Y EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMATICAS EN LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA. *Revista Conrado*, 17(81), 314–323. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442021000400314&lang=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000400314&lang=es)
- Ricce Salazar, C. M., y Ricce Salazar, C. R. (2021). Juegos didácticos en el aprendizaje de matemática. *Horizontes. Revista de Investigación En Ciencias de La Educación*, 5(18), 391–404. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i18.182>
- Rico, L. (2007). *La competencia matemática en PISA*. 1(2), 47–66. <https://revistaseug.ugr.es/index.php/pna/article/view/6215/5530>
- Rodríguez-Guevara, J. E., y Soto-Reyes, L. A. (2021). El impacto de un curso virtual propedéutico en el aprendizaje de las matemáticas para aspirantes a nivel medio superior en tiempos de pandemia. *Educación y Ciudad*, 41, 133–145. <https://revistas.idep.edu.co/index.php/educacion-y-ciudad/article/view/2511/2090>
- Sandoval, J., y Valera, E. (2020). Estrategias de enseñanza que fomentan la competencia matemática durante la COVID-19. *Revista GICOS*, 5, 153–163. <https://doaj.org/article/9344274f6680434cb8a09108e6b2fdcb>
- Solano, S., Gómez, P., González, M. J., y González-Ruiz, I. (2020). Alineación de los planes de área colombianos con los estándares básicos de competencias en matemáticas. *Perfiles Educativos*, 42(168), 124–138. <http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v42n168/0185-2698-peredu-42-168-124.pdf>

- Suyo-Vega, J. A., Meneses-La-Riva, M. E., y Fernández-Bedoya, V. H. (2021). Miradas Divergentes Sobre La Metodología Virtual Universitaria. *Cuadernos de Desarrollo Aplicados a Las TIC. ISSN, 10(1)*, 69–91. <https://doi.org/10.17993/3ctic.2021.101.69-91>
- Umanzor-Ramírez, G., y Ulloa-Guerra, O. (2020). Implementación de las TIC para fortalecer las competencias básicas en el área de matemáticas. *Santiago*, 51–72.
- Unesco. (2020). *Experiencias de evaluación formativa entre miembros de comunidades educativas latinoamericanas*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374611>
- Urrútia, G., y Bonfilll, X. (2013). La declaración prisma: Un paso adelante en la mejora de las publicaciones de la revista Española de salud pública. *Revista Espanola de Salud Publica*, 87(2), 99–102. <https://doi.org/10.4321/S1135-57272013000200001>
- Vargas Alejo, V., Escalante, C. C., y Carmona, G. (2018). Mathematical competences through the implementation of model eliciting activities. *Educacion Matematica*, 30(1), 213–236. <https://doi.org/10.24844/EM3001.08>
- Vilchez Guizado, J., y Ramón Ortiz, J. Á. (2020). Clase invertida: implicancias en el desarrollo de competencias matematicas en educación secundaria. *Revista Conrado*, 16(76), 225–233. <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v16n76/1990-8644-rc-16-76-225.pdf>
- Villafuerte Garzón, C. M. (2021). Educación presencial en modalidad virtual, perspectiva de satisfacción de los estudiantes en tiempos de COVID-19. *Horizontes. Revista de Investigación En Ciencias de La Educación*, 5(17), 124–135. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i17.163>