



# Tecnología, Frontera de la Matemática a Distancia

**Carlos Alfredo Pérez (Investigador)**

Licenciatura en Enseñanza de la Matemática y Física, Universidad de San Carlos de Guatemala  
carlosprz391@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-8857-4043>

**Luis David Catalán Carrera (Redactor)**

Maestrando en Investigación, Universidad de San Carlos de Guatemala

<https://orcid.org/0000-0001-9564-720X>

## Resumen

La educación a distancia se generalizó en Guatemala a causa de la pandemia de Covid19. Dado el difícil acceso a la tecnología y a los recursos educativos por parte de la población, surgió la interrogante: ¿Cómo fue la enseñanza de la matemática durante con esta modalidad? Este estudio busca determinar las metodologías empleadas para la enseñanza de la matemática y los desafíos enfrentados. Se adoptó un enfoque Mixto, con diseño concurrente y alcance descriptivo. Participaron 76 estudiantes de diversificado y dos docentes de matemática de un centro educativo público. Los catedráticos utilizaron el método inductivo y el trabajo dirigido mediante guías de aprendizaje y videos explicativos. Plataformas como Zoom y Teams fueron herramientas útiles para impartir clases y tutorías opcionales. Las nuevas tecnologías, el lugar de trabajo y distintos requerimientos representaron desafíos para docentes y alumnos. Aunque las metodologías utilizadas buscaban facilitar el aprendizaje, destaca la necesidad de establecer una estructura mejorada para las guías de trabajo. Alumnos docentes enfrentaron desafíos como dominio de la tecnología, acceso a internet y recursos económicos.

## Palabras clave

Metodología, educación virtual, retos pedagógicos, matemáticas y guías de aprendizaje.

---

## Abstract

Distance education was implemented in Guatemala because of the Covid19 pandemic. Given the difficult access to technology and educational resources by the population, the question arose: How was the teaching of mathematics during this modality? This study seeks to determine the methodologies used for teaching mathematics and the challenges faced. A mixed approach was adopted, with concurrent design and descriptive scope. Seventy-six high school students and two mathematics teachers from a public school participated. The teachers used the inductive method and directed work through learning guides and explanatory videos. Platforms such as Zoom and Teams were useful tools for teaching classes and optional tutorials. New technologies, the workplace and different requirements represented challenges for teachers and students. Although the methodologies used sought to facilitate learning, the need to establish an improved structure for the work guides stands out. Student teachers faced challenges such as mastery of technology, internet access and economic resources.

## Keywords

Methodology, virtual education, pedagogical challenges, mathematics and learning guides.

## Introducción

El estudio surgió debido a que durante la pandemia de Covid19, que obligó al confinamiento en Guatemala, se implementó la modalidad a distancia como alternativa educativa. Los profesores y estudiantes tuvieron que adaptarse a otras metodologías para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Esto provocó la interrogante: ¿Cómo fue el aprendizaje de la Matemática en la modalidad a distancia debido al covid-19?

En la opinión de López (2020), en su estudio de tesis titulado: “la enseñanza y aprendizaje de Matemática en modalidad virtual desde la experiencia de los docentes”, este tipo de enseñanza implica la utilización de tecnologías actuales como videoconferencias y demás softwares creados específicamente para esa asignatura. Asimismo, los docentes adquieren la función de guiar y facilitar las herramientas necesarias para crear alumnos independientes en su proceso de aprendizaje.

De igual forma, para enseñar matemática en la educación superior, es

necesario conocer tecnologías que permitan al docente presentar los temas de una forma dinámica y precisa para que los estudiantes sean motivados a explorar distintas opciones de solución para un problema, así como lo hace notar Conde et al. (2021), en su estudio titulado: “La tecnología en la enseñanza y fortalecimiento de competencias matemáticas en estudiantes de secundaria en tiempos de pandemia.”

Estas acciones permitirán que el alumno adquiera habilidades tecnológicas y destrezas en ejercicios matemáticos, así como lo afirma Alcocer (2021) en su tesis de maestría titulada: “Herramientas digitales y su incidencia en el rendimiento académico de la asignatura de matemática.” Fue posible confirmar que hubo un cambio notorio en los resultados obtenidos en 2020 al compararlos con el año 2019.

El objetivo de esta investigación es determinar las metodologías utilizadas para la enseñanza-aprendizaje de la matemática, e identificar los desafíos que presentaron los docentes y estudiantes de este curso en la modalidad a distancia en un instituto de educación pública del municipio de Tecpán, Chimaltenango.

Materiales y métodos

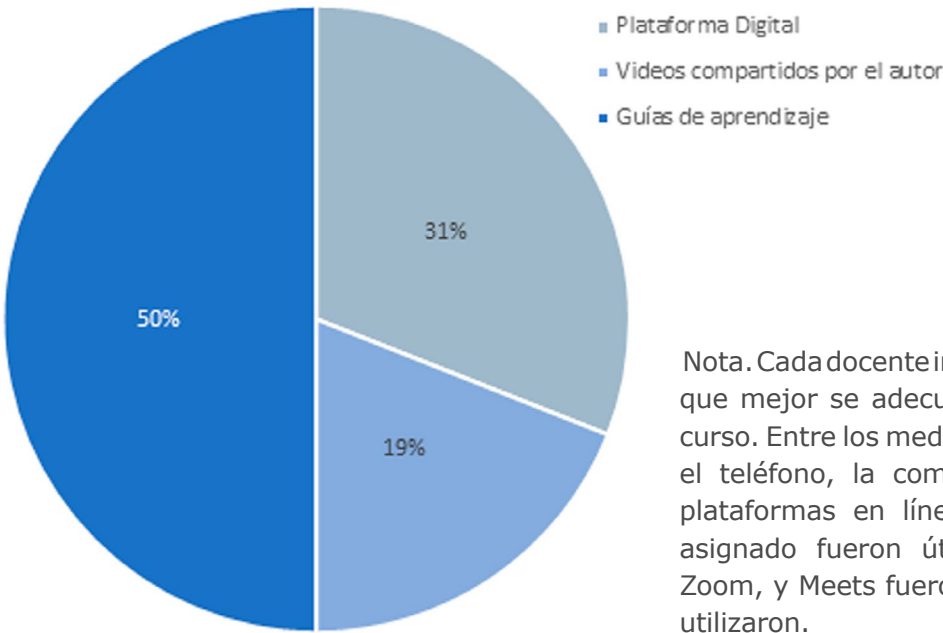
Para esta investigación se utilizó el enfoque Mixto, con diseño concurrente, y alcance descriptivo. Fue trabajada una encuesta con los estudiantes y una entrevista con los docentes. La muestra quedó conformada por 76 estudiantes de nivel diversificado y dos docentes encargados del curso.

Resultados

La pandemia Covid-19 representó un hito en la educación, forzando a la comunidad educativa a adoptar un nuevo enfoque y nuevos medios para poder alcanzar los objetivos académicos.

Metodologías utilizadas para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática en modalidad a distancia

Figura 1  
Metodologías para la enseñanza de la matemática.

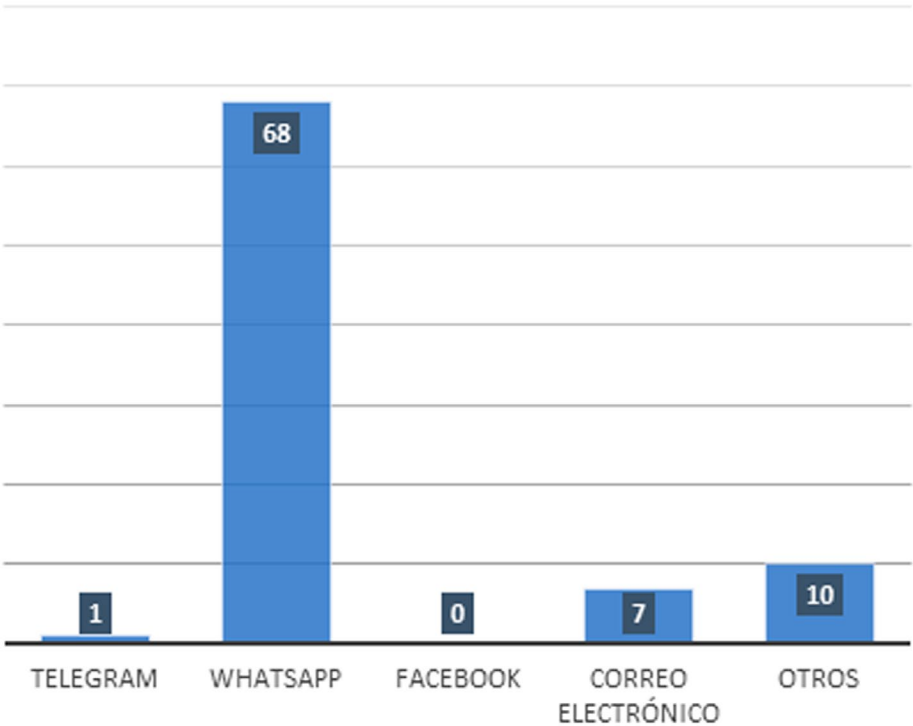


Nota. Cada docente implementó las herramientas que mejor se adecuaban a los estudiantes del curso. Entre los medios electrónicos se utilizaron el teléfono, la computadora y la Tablet. Las plataformas en línea para realizar el trabajo asignado fueron útiles. YouTube, Classroom, Zoom, y Meets fueron las plataformas que más utilizaron.

De manera complementaria, durante la entrevista, uno de los docentes informó: “Utilicé el método inductivo llevando al estudiante a comprender los temas de Matemática y el desarrollo de los procedimientos por medio de las guías de aprendizaje y grabaciones de videos.”

Mientras que el otro docente dijo: “Usé guías de aprendizaje donde se proporcionaban ejemplos en los cuales se especificaba el procedimiento paso a paso de lo que debían realizar y el estudiante pudiera comprender el tema”.

**Figura 2**  
*Medios de comunicación docente-alumno*



Nota: La red social WhatsApp fue el medio de comunicación principal para mantener comunicación constante entre el docente y los estudiantes. Las guías de trabajo fueron entregadas de forma física ante el profesor encargado para facilitar el archivo y calificación. Pese a los beneficios que la tecnología ofrece, un alto porcentaje decidió entregar las guías de forma presencial.

Se pudo determinar que las guías no incluían ejercicios de activación de presaberes, no establecían una conexión entre la teoría y situaciones reales, no estaban contextualizadas con el entorno del estudiante, y tampoco presentaban actividades de cierre. Estos aspectos permiten establecer que las guías no

seguían parámetros necesarios para facilitar el enseñanza-aprendizaje de temas matemáticos.

En cuanto a la forma de elaboración, un docente realizaba las guías con capturas del libro de texto, y el otro docente transcribía la teoría, los procedimientos y los ejercicios.

Desafíos de la enseñanza en modalidad a distancia.

Tabla 1  
Dificultades de la enseñanza en modalidad a distancia.

| Categorías            | Subcategorías        | Expresiones y otros                                                                                                                                                                               |
|-----------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dificultades docentes | Adaptación docente   | “Acostumbrado a trabajar presencialmente”, “adaptarme a una modalidad a distancia”, “implementar el uso de herramientas tecnológicas”, “limitación de la interacción directa con los estudiantes” |
|                       | Espacio físico       | “No contaba con un espacio físico al inicio, pero conforme se iba trabajando, adapté un espacio en casa para desarrollar el curso de Matemática”.                                                 |
|                       | Uso de la tecnología | “Soy maestro de 30 años de labor docente, tuve que mejorar en el uso de la computadora y herramientas digitales”, “tuve que aprender a utilizar los recursos digitales adecuadamente”.            |

|                                 |                       |                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dificultades de los estudiantes | Recursos tecnológicos | Algunos estudiantes prestaban dispositivos para conectarse a clases en línea o recibir guías de aprendizaje, la mayoría usó un celular.                                               |
|                                 | Recursos económicos   | “No todos contaban con el recurso inmediato para tener internet en sus dispositivos”, “tuvieron que hacer una priorización de los recursos económicos para recibir clases virtuales”. |
|                                 | Brecha tecnológica    | “Adaptación al uso de las plataformas educativas, ya que estaban más acostumbrados al uso de aplicaciones de mensajería y redes sociales, lo que en su momento causaba distracción”.  |

Nota. La adaptación a una modalidad a distancia implica un cambio en el entorno laboral que requiere no solo ajustes tecnológicos, sino también una reconsideración de la forma en que se establece la conexión y la comunicación con los estudiantes.

Estas ideas presentadas describen un proceso de adaptación y superación de desafíos. Por ejemplo, el maestro con 30 años de experiencia laboral, visto obligado a migrar hacia este proceso tecnológico y modificar su formato establecido de actividades para adecuarlas a la virtualidad. De igual forma, el maestro que conforme avanzaba en su trabajo, debió adaptar un espacio en su vivienda para desarrollar el curso. Estos dos casos son prueba de capacidad de ajuste y flexibilidad para enfrentar las nuevas circunstancias.

Además, se destaca la disposición del maestro para mejorar sus habilidades digitales a pesar de su extensa trayectoria. El reconocimiento de la necesidad de mejorar en el uso de la computadora y herramientas digitales indica una actitud proactiva hacia el aprendizaje continuo.

Por otro lado, los estudiantes atravesaron el proceso de adaptación y reinención al abandonar hábitos del uso tradicional del teléfono para darle usos académicos y que permitieran aplicaciones especiales para el aprendizaje. Asimismo,

algunos estudiantes tuvieron que buscar un empleo para cubrir los gastos de su educación.

## Discusión

En la forma en cómo se enseña y aprende la matemática se evidenció que, durante la modalidad a distancia, los docentes se apoyaron en recursos físicos y tecnológicos, principalmente, para llevar a cabo el proceso educativo con los estudiantes. Dicho hallazgo se relaciona directamente con la investigación de González (2021), quien establece que la docencia está en constante adaptación debido a las actualizaciones tecnológicas. Esto, aunado a los cambios ocasionados por la pandemia que rompió paradigmas de enseñanza tradicional e impulsó el uso de plataformas innovadoras para las clases virtuales que ahora sirven de apoyo al estudiante y docente.

En cuanto al uso de la tecnología, los docentes mencionaron que se apoyaron en los recursos tecnológicos que tenían a su alcance como la computadora y el celular; el uso de internet o un plan

de datos; aplicaciones digitales como WhatsApp, Classroom, Zoom, Google Meet, Gmail. Así mismo implementaron clases virtuales de manera opcional para que los estudiantes pudieran resolver dudas y tener una comunicación directa entre ambos. En la información proporcionada por los estudiantes el 95% sí optó por recibirlas para reforzar sus conocimientos.

Al respecto, Silvio (2006) menciona que una educación virtual se adecúa a la situación de muchos estudiantes, en cuanto a la forma en que vive. Esto implica que el uso de la tecnología e implementación de clases virtuales son factores positivos porque permiten una interacción necesaria dentro del proceso educativo, como también la flexibilidad y adaptación a diversas circunstancias.

Respecto a los procesos de enseñanza de la matemática, los docentes mencionaron en la entrevista que utilizaron el método inductivo e individualizado para desarrollar el curso. Las técnicas que les resultaron efectivas fueron: la expositiva en el desarrollo de la clase virtual, y de tarea dirigida en la realización de los ejercicios planteados en una guía de aprendizaje.

Este fue el recurso principal en el desarrollo del curso.

Dichos hallazgos se relacionan directamente con la investigación de López (2021), quien determina que cada docente diseña y elige los recursos que va a implementar en su metodología de acuerdo con lo que cree adecuado para la enseñanza de la matemática. La forma de trabajar del docente está estrechamente relacionada con la actividad y estilo de aprendizaje del estudiante, unido con la repetición de ejercicios prácticos que implican el uso de cálculos. Por lo anterior, se evidencia que el docente es quien promueve el aprendizaje haciendo uso correcto de la metodología y de los recursos necesarios para la enseñanza-aprendizaje de la matemática.

## Conclusión

Para impartir las clases del curso de matemáticas en modalidad a distancia, los docentes realizaron guías de trabajo. Estas guías se enviaron a los estudiantes, los

estudiantes las trabajaron con la ayuda de videos creados por el propio maestro para obtener acceso a una explicación corta. Los que deseaban participar en reuniones con el docente, podían hacerlo para aclarar dudas de forma opcional. Los alumnos entregaron las guías de trabajo terminadas al docente de forma presencial.

Además, los catedráticos encontraron desafíos para modificar su forma tradicional de impartir la clase, no contaban con un lugar fijo para impartir el curso. Aprendieron lo necesario para manejar la tecnología. Los alumnos se enfrentaron a dificultades para obtener un dispositivo y conectarse a las clases. En el aspecto económico realizaron modificaciones para cubrir los gastos de internet y aprendieron a utilizar plataformas en línea para acceder a las clases y materiales.

Como resultado de la investigación realizada se desarrolló una propuesta de guía mediada pedagógicamente para estandarizar el formato de ejercicio y que los estudiantes siguieran un orden lógico al momento de trabajar a distancia con la ayuda del docente.

## Referencias

- Alcocer, I. (2021). *Las herramientas digitales y su incidencia en el rendimiento académico de la asignatura de matemática, de los estudiantes del primer año de bachillerato del año 2020, de la unidad educativa “Dr. Enrique Noboa Arízaga,” del cantón la troncal* [tesis de Maestría, Universidad Estatal de Milagro Instituto de Investigación y Posgrado]. <https://n9.cl/fb408>
- Conde, R. Fontalmo, A. y Padilla, I. (2021). El uso de la tecnología en la enseñanza límite para el fortalecimiento de competencias matemáticas en estudiantes de secundaria en tiempos de pandemia. *Revista Educación y ciudad*, (41), 147- 170. <https://doi.org/10.36737/01230425.n41.2496>
- González, D. (2021). *Metodologías de enseñanza para la asignatura de Matemáticas y su influencia en los estudiantes de octavo de básica superior de la modalidad de educación virtual en la Institución Simón Bolívar año lectivo 2021-2022* [Tesis de Licenciatura, Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador]. <https://n9.cl/smw0p>
- López. J. (2020). La enseñanza y aprendizaje de Matemática en modalidad virtual desde la experiencia de los Docentes del área de Matemática de octavo a tercero de bachillerato. [Tesis de Licenciatura, Universidad Central del Ecuador]. <https://n9.cl/w6lp4>
- López, S. (2021). *Creencias de los docentes de matemáticas de educación secundaria sobre sus prácticas pedagógicas en una institución pública de Lurín* [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. <https://n9.cl/c473y>
- Silvio, J. (2006). Hacia una educación virtual de calidad, pero con equidad y pertinencia. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 3(1), 1-14. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78030106>