



USAC

Educación Superior
pública y gratuita

Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

Estrategias utilizadas para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática por los profesores del ciclo básico durante la pandemia por COVID-19 en los centros públicos y privados de las colonias Las Charcas y Mariscal, zona 11, ciudad de Guatemala

Zonia Liseth Navarro Fuentes

Asesora:

M.Sc. Lorena Patricia Rendón Rodas

Guatemala, septiembre de 2024



USAC
Educación Superior
pública y gratuita

Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

Estrategias utilizadas para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática por los profesores del ciclo básico durante la pandemia por COVID-19 en los centros públicos y privados de las colonias Las Charcas y Mariscal, zona 11, ciudad de Guatemala

Tesis presentada al Consejo Directivo de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Zonia Liseth Navarro Fuentes

Previo a conferírsele el grado académico de:
Licenciada en la Enseñanza de la Matemática y Física

Guatemala, septiembre de 2024

AUTORIDADES GENERALES

M.A. Walter Ramiro Mazariegos Biolis	Rector de la USAC
Lic. Luis Fernando Cordón Lucero	Secretario General de la USAC
M.Sc. Haydée Lucrecia Crispín López	Directora de la EFPEM
Lcda. Sara Eunice Ovalle García	Secretaria de Escuela II

CONSEJO DIRECTIVO

M.Sc. Haydée Lucrecia Crispín López	Directora de la EFPEM
Lcda. Sara Eunice Ovalle García	Secretaria de Escuela II
Dr. Jose Enrique Cortez Sic	Representante de Profesores
M.Sc. Hasler Uriel Calderón Castañeda	Representante de Profesores
M.Sc. María Andrea Morales Rabanales	Representante de Graduados
PEM Manuel Alejandro Martínez Sesam	Representante de Estudiantes
Lcda. Vivian Maritza Hernández Quej	Representante de Estudiantes

TRIBUNAL EXAMINADOR

Dr. Jose Enrique Cortez Sic	Presidente
M.Sc. Hasler Uriel Calderón Castañeda	Secretario
M.Sc. Erwin Antonio Monterroso Rosado	Vocal



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores
de Enseñanza Media
-EFPEM-

La infrascrita Secretaria de Escuela II, de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

CONSIDERANDO

Que el trabajo de graduación denominado “Estrategias utilizadas para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática por los profesores del ciclo básico durante la pandemia por COVID-19 en los centros públicos y privados de las colonias Las Charcas y Mariscal, zona 11, ciudad de Guatemala” presentado por Zonia Liseth Navarro Fuentes, carné No. 200610682, de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física.

CONSIDERANDO

Que la Unidad de Investigación ha dictaminado favorablemente sobre el mismo, por este medio.

AUTORIZA

La impresión de la tesis indicada, debiendo para ello proceder conforme el normativo correspondiente.

Dado en la ciudad de Guatemala a los veintiocho días del mes de septiembre del dos mil veinticuatro.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Lcda. Sara Eunice Ovalle García
Secretaria de Escuela II
EFPEM-USAC

Ref. SAOIT06-2024
C.c. Archivo



UI/EFPEM-007-2024

Guatemala, 25 de septiembre 2024

Licenciada

Sara Eunice Ovalle García

Secretaria de Escuela II

Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

EFPEM-USAC

Estimada Lcda. Sara Ovalle:

Es un gusto saludarle, a la vez tengo a bien informarle que previa revisión del trabajo de graduación, denominado: **"Estrategias utilizadas para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática por los profesores del ciclo básico durante la pandemia por COVID-19 en los centros públicos y privados de las colonias Las Charcas y Mariscal, zona 11, ciudad de Guatemala;** que corresponde a la estudiante Zonia Liseth Navarro Fuentes de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física carné: 200610682 y CUI: 2455043380101. Derivado de lo anterior, manifiesto que cumple con los requisitos establecidos por esta Escuela (carta de aprobación del asesor nombrado, declaración jurada del estudiante, carta de revisión de redacción y ortografía, carta de revisión de normas APA y lineamientos de forma de la EFPEM).

Atentamente,

"Id y enseñad a todos"


Dr. Miguel Angel Chacón Arroyo
Coordinador
U-I EFPEM-USAC



MCh/lc
c.c. Archivo



APROBACIÓN DE INFORME FINAL

Guatemala, 10 de septiembre de 2024

Doctor
Miguel Ángel Chacón Arroyo
Coordinador de la Unidad de Investigación
EFPEM – USAC
Presente.

Estimado Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo

En mi calidad de Asesora del trabajo de graduación denominado **“Estrategias utilizadas para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática por los profesores del ciclo básico durante la pandemia por COVID-19 en los centros públicos y privados de las colonias Las Charcas y Mariscal, zona 11, ciudad de Guatemala”** correspondiente al estudiante: **Zonia Liseth Navarro Fuentes** carné: **200610682** DPI/CUI: **2455043380101** de la carrera: **Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física**, manifiesto que he acompañado el proceso de elaboración del informe final precitado y en la revisión realizada a la tesis, se evidencia que dicho trabajo cumple con los requerimientos establecidos por EFPEM, por lo cual, considero **APROBADO** el trabajo y solicito sea aceptado para continuar con el proceso para su graduación.

Atentamente,



M.Sc. Lorena Patricia Rendón Rodas
Asesora de Tesis
Colegiada. 10,578



Escaneado con CamScanner

DECLARACIÓN JURADA DEL ESTUDIANTE
RESPONSABILIDAD DE LA ORIGINALIDAD DE AUTORÍA

En cumplimiento de lo establecido en los lineamientos para la elaboración e impresión del informe final de trabajo de graduación de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM de la Universidad de San Carlos de Guatemala, DECLARO BAJO JURAMENTO SOLEMNE que la información que se detalla a continuación es fidedigna. Si falto a la verdad, acepto que incurro en las responsabilidades civiles y administrativas correspondientes.

DATOS DEL AUTOR:
Nombre completo: <u>Zonia Liseth Navarro Fuentes</u>
Título del informe final: (completo): <u>Estrategias utilizadas para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática por los profesores del ciclo básico durante la pandemia por COVID-19 en los centros públicos y privados de las colonias Las Charcas y Mariscal, zona 11, ciudad de Guatemala</u>
Carrera: <u>Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física</u>
Carné: <u>200610682</u> CUI / DPI: <u>2455 04338 0101</u>
Correo electrónico: <u>lisnavfue@gmail.com</u>

DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:	SI	NO
1. El informe final del trabajo de graduación (tesis) que acompaña esta declaración es de autoría propia; por lo tanto, no he incurrido en copia / plagio para su elaboración.	x	
2. He citado las fuentes de información transcritas en mi informe final (tesis), de conformidad con lo establecido en el Manual de Publicaciones APA (7ª. Edición), adoptada en los lineamientos de la EFPEM-USAC.	x	
3. He elaborado el listado de las referencias de cada fuente citada en mi informe final (tesis), de conformidad con lo establecido en el Manual de Publicaciones APA (7ª. Edición), adoptada en los lineamientos de la EFPEM-USAC.	x	
4. Tengo conocimiento pleno de las sanciones dispuestas para los casos de copia dudosa y/o plagio, que establece la normativa universitaria y el Decreto 33-98 (Ley de derecho de autor y derechos conexos de Guatemala).	x	
5. Eximo de toda responsabilidad a la EFPEM-USAC y a los funcionarios que han conocido mi informe final (tesis), ya que para efectos legales únicamente yo, como autor soy el responsable del contenido.	x	

Guatemala, 27 de mayo de 2024.



Zonia Liseth Navarro Fuentes

2455 04338 0101



Guatemala, 30 de mayo de 2024

Licda. Sara Ovalle García
Secretaria Académica
EFPEM-USAC

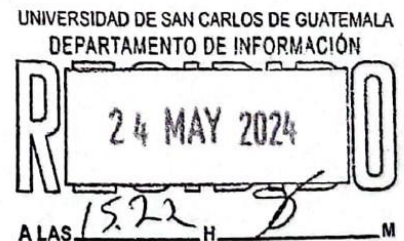
Apreciable Licda Ovalle. Le saludo atentamente deseando se encuentre bien de salud.

El motivo de la presente es para hacer de su conocimiento que envió la tesis de la estudiante, Zonia Liseth Navarro Fuentes ya cuenta con las mejoras en ortografía y redacción, por lo que puede continuar su proceso.

Agradezco por su atención presentada a la presente.

Respetuosamente,

MSc. Mario David Valdés López



Guatemala, 13 de julio de 2024

Lcda. Sara Ovalle García
Secretaria Académica
EFPEM-USAC
Lcda. Ovalle:

Cordialmente hago de su conocimiento que en mi calidad de Asesora de Revisión con Normas APA, he verificado el trabajo de graduación denominado **“Estrategias utilizadas para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática por los profesores del ciclo básico durante la pandemia por COVID-19 en los centros públicos y privados de las colonias Las Charcas y Mariscal, zona 11, ciudad de Guatemala”**, de la estudiante de Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física, **Zonia Liseth Navarro Fuentes, carné: 200610682**, quien realizó las enmiendas pertinentes al trabajo de graduación antes indicado, con ello, se da cumplimiento a los requisitos establecidos por la EFPEM. Por lo tanto, emito el dictamen favorable considerando aprobado el trabajo de graduación para que continúe con el proceso administrativo correspondiente.

Atentamente,


M.S.c. Isabel Rodríguez Bach
Profesora Interina de EFPEM
Col. 21316

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
DEPARTAMENTO DE INFORMACIÓN

A LAS 15:30 H

DEDICATORIA

A Dios: por ser mi guía y mi fortaleza; porque su inmenso amor, misericordia y providencia han estado conmigo en cada uno de mis días.

A mis padres: Neptalí Navarro e Irma Fuentes, por moldearme como la persona que soy hoy e inculcarme la importancia del trabajo, el estudio y la responsabilidad. Mi éxito académico es un reflejo de su amor y guía.

A mi esposo, mi compañía y apoyo incondicional: Erick Caballeros, tu amor y aliento constante han sido fundamentales en este camino. Esta dedicación es un pequeño gesto de agradecimiento por tu apoyo, tu comprensión, tu ayuda incondicional y por creer en mí incluso en los momentos en que llegué a dudar de mí misma.

A mi querida amiga: Yanelly Recinos, por los buenos momentos que hemos compartido y lo que hemos aprendido continuamente, una de la otra, tanto profesional como personalmente. Gracias por cada palabra de ánimo y aliento, por tus consejos y por siempre estar presente en cada momento importante de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

A Dios: Gracias, amado Padre, por darme la fuerza para perseverar en este arduo camino y ser mi fuente de entendimiento para poder alcanzar este logro académico.

A mi Alma Mater: Universidad de San Carlos de Guatemala, especialmente a la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media –EFPEM–, por abrirme las puertas del conocimiento y formarme profesionalmente.

A mis catedráticos: su sabiduría, experiencia y ejemplo fueron fundamentales para mi crecimiento académico.

A mi asesora: M.Sc. Lorena Patricia Rendón, por su invaluable acompañamiento y valiosa orientación en este proceso. Su entusiasmo por la investigación me inspiró a dar lo mejor de mí; su experiencia y conocimiento fueron fundamentales para que este reto pudiera ser superado.

A las instituciones públicas y privadas: INEB Juan Diéguez Olaverri, INEB Tezulutlán y Colegio Santa Teresita, por su amable colaboración y abrir sus puertas para la realización de este trabajo.

A mi jefe inmediato: Ana Lucía Pérez, coordinadora de secundaria, por su apoyo, comprensión y flexibilidad durante el desarrollo de mi tesis; esto me permitió dedicar el tiempo necesario a su realización, compaginando mis actividades laborales con mi formación profesional.

RESUMEN

La pandemia por COVID-19 provocó un cambio en la vida diaria, imponiendo retos en diversos sectores. Así, el sistema educativo guatemalteco encontró grandes dificultades para poder darle continuidad a la enseñanza y el aprendizaje.

La presente investigación se titula: “Estrategias utilizadas para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática por los profesores del ciclo básico durante la pandemia por COVID-19 en centros públicos y privados de las colonias Las Charcas y Mariscal, zona 11, ciudad de Guatemala”, tomando en cuenta la percepción de los docentes y alumnos implicados.

El objetivo general del estudio fue contribuir con el Sistema Educativo Nacional determinando qué estrategias se utilizaron para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática durante la pandemia por COVID-19, identificando su efectividad, implementación y las medidas que se utilizaron en el proceso. Se aplicaron los métodos inductivo y deductivo con el propósito de analizar patrones que ayudaran a conocer la problemática y permitieran explicarla a partir de leyes y principios generales.

Tras el estudio, se pudo determinar que los docentes de Matemática utilizaron variedad de estrategias y recursos didácticos que se adaptaran a las modalidades de enseñanza-aprendizaje vigentes durante la situación.

Palabras clave: enseñanza-aprendizaje, estrategias, pandemia, matemática, modalidades.

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic caused a shift in daily life, imposing challenges across various sectors. As a result, the Guatemalan education system faced significant difficulties in maintaining continuity in teaching and learning.

The present research is entitled: "Strategies used for the teaching and learning of Mathematics by basic cycle teachers during the COVID-19 pandemic in public and private schools in the Las Charcas and Mariscal neighborhoods, zone 11, Guatemala City", taking into account the perception of the teachers and students involved.

The general objective of the study was to contribute to the National Education System by determining the strategies used for teaching and learning Mathematics during the COVID-19 pandemic, identifying their effectiveness, implementation, and the measures taken in the process. The inductive and deductive methods were applied to analyze patterns that helped understand the issue and explain it based on general principles.

After the study, it was determined that Mathematics teachers used a variety of strategies and teaching resources that were adapted to the teaching and learning modalities in effect during the situation.

Keywords: teaching-learning, strategies, pandemic, mathematics, modalities.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I PLAN DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.1 Antecedentes	3
1.2 Planteamiento del problema	13
1.3 Objetivos	14
1.4 Justificación	15
1.5 Hipótesis	16
1.6 Variables	16
1.7 Tipo de investigación	18
1.8 Metodología	19
1.9 Población y Muestra	19
CAPÍTULO II FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	21
2.1 Estrategias didácticas	21
2.2 Enseñanza – aprendizaje de las Matemáticas	26
2.3 Pandemia por COVID-19	40
CAPÍTULO III PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	52
3.1 Estrategias	53
3.2 Enseñanza-aprendizaje de la Matemática	53
3.3 Pandemia por COVID-19	54
CAPÍTULO IV DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	73
4.1 Estrategias	74
4.2 Enseñanza-aprendizaje de la Matemática	74
4.3 Pandemia por COVID-19	75
CONCLUSIONES	77
RECOMENDACIONES	79
REFERENCIAS	81

APÉNDICES	97
ANEXOS	102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Variables	17
Tabla 2 Encuesta dirigida a estudiantes	20
Tabla 3 Entrevista dirigida a docentes	20

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Modalidad educativa durante la pandemia por COVID-19	55
Figura 2 Medios educativos usados durante la pandemia por COVID-19	56
Figura 3 Formas de enseñanza de la Matemática, pandemia por COVID-19 ...	57
Figura 4 Recursos del docente de Matemática, pandemia por COVID-19	58
Figura 5 Técnicas de enseñanza del docente, pandemia por COVID-19	59
Figura 6 Entrega de actividades de Matemática, pandemia por COVID-19	60
Figura 7 Evaluación del desempeño en Matemática, pandemia por COVID-19.	61
Figura 8 Realización de actividades de aprendizaje, pandemia por COVID-19.	62
Figura 9 Comprensión de contenidos matemáticos, pandemia por COVID-19.	63
Figura 10 Modalidad educativa durante la pandemia por COVID-19	64
Figura 11 Medios educativos implementados, pandemia por COVID-19.	65
Figura 12 Métodos de enseñanza-aprendizaje, pandemia por COVID-19	66
Figura 13 Recursos de enseñanza-aprendizaje, pandemia por COVID-19	67
Figura 14 Estrategias utilizadas para el inicio de una secuencia didáctica	68
Figura 15 Estrategias utilizadas para el desarrollo de una secuencia didáctica.	69
Figura 16 Estrategias utilizadas para el cierre de una secuencia didáctica	70
Figura 17 Instrumentos de evaluación usados en pandemia por COVID-19	71
Figura 18 Factores determinantes, implementación de estrategias virtuales....	72
Figura 19 Trabajo de campo	102
Figura 20 Trabajo de campo	102

Figura 21 Trabajo de campo	103
----------------------------------	-----

INTRODUCCIÓN

La pandemia por COVID 19 transformó el diario vivir en todo el mundo, presentando desafíos sin precedentes en diversas esferas, entre ellas, la educación. En Guatemala, el sistema educativo se vio impactado significativamente, enfrentando obstáculos considerables en la continuidad de la enseñanza y el aprendizaje.

La presente investigación tiene por título “Estrategias utilizadas para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática por los profesores del ciclo básico durante la pandemia por COVID-19 en centros públicos y privados de las colonias Las Charcas y Mariscal, zona 11, ciudad de Guatemala”, buscando indagar y analizar el impacto de la pandemia en esta área curricular, examinando las respuestas institucionales de ambos sectores educativos en cuanto a las adaptaciones pedagógicas y las implicaciones a largo plazo para el acceso a la educación y la equidad en un contexto de recursos limitados.

En el capítulo I se establece una sólida base para la comprensión y el desarrollo de la investigación, incluyendo elementos esenciales como los antecedentes, los cuales contextualizan el tema mediante una revisión exhaustiva de diversos estudios previos que han moldeado y enriquecido el entendimiento de la problemática en cuestión. Asimismo, se da a conocer el planteamiento y definición del problema, dando lugar a una interrogante principal y tres secundarias que permiten establecer un objetivo general y tres específicos que guiarán la indagación en los capítulos subsiguientes. También se da a conocer la importancia de la investigación por medio de la justificación, detallando las variables del estudio, el tipo de investigación, la metodología aplicada, la población y muestra objeto de estudio.

En el capítulo II se presenta el marco teórico de la investigación, el cual sirve como guía conceptual proporcionando un panorama detallado de las teorías y modelos que constituyen la base teórica del estudio. También contiene el desarrollo de la fundamentación teórica que respalda cada componente de la investigación a través de una revisión exhaustiva de la literatura existente acerca de las tres variables: estrategias didácticas, enseñanza-aprendizaje de la Matemática y pandemia por COVID-19.

El capítulo III contiene la presentación de los resultados de la investigación mediante figuras que brindan una representación clara y concisa de los datos recopilados, tras la aplicación de encuestas a estudiantes y docentes de los establecimientos públicos y privados de las colonias Las Charcas y Mariscal, zona 11 de la Ciudad de Guatemala.

El capítulo IV constituye el punto culminante de la investigación al presentar la discusión y análisis de los resultados de la investigación, exponiendo y analizando los hallazgos obtenidos a través del riguroso proceso metodológico llevado a cabo e integrándolos con la fundamentación teórica y los objetivos planteados. Esto deriva en el establecimiento de conclusiones precisas que permiten ofrecer recomendaciones prácticas, orientadas a ser posibles soluciones o mejoras a la problemática y finalmente, se incluyen las referencias, anexos y apéndices que complementan la investigación.

CAPÍTULO I

PLAN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Antecedentes

Ayala (2018), autor de la tesis en Licenciatura que se titula: “Efectividad de las actividades lúdicas para la enseñanza de la Matemática y su relación con la motivación hacia el aprendizaje de la Matemática”, de la Universidad Rafael Landívar, se plantea evidenciar cambios en la motivación de los alumnos hacia el aprendizaje de dicha materia tras aplicar un programa de actividades lúdicas. En el estudio participaron 52 alumnos de las secciones A y B de sexto primaria de la Escuela Oficial Urbana Mixta No. 85, zona 7, del Municipio de Guatemala, quienes respondieron un cuestionario de motivación hacia la Matemática en dos momentos: antes de llevar a cabo clases que incluían actividades lúdicas y después de haberlas ejecutado. Los resultados mostraron aumento en la motivación hacia la Matemática.

Becerra (2018) y colaboradores, autores del artículo de revisión titulado: “Enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas”, revista educativa *Polo del Conocimiento*, Manta, Ecuador, presentan una revisión bibliográfica de trece autores de tesis de licenciaturas y maestrías en educación que han indagado el proceso de enseñanza del profesor de matemática en el nivel medio a partir de la necesidad de una didáctica que permita crear condiciones para que los alumnos desarrollen habilidades de exploración, formulación de hipótesis, razonamiento lógico y uso efectivo de estrategias y procedimientos matemáticos en el planteamiento y resolución de situaciones culturales, sociales y laborales que presenten problemáticas. Así, uno de los problemas fundamentales que enfrenta el docente en su práctica profesional es la construcción de situaciones de

aprendizaje que motiven al alumno a realizar actividades ricas y productivas desde el punto de vista matemático. También se encontró que el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática presenta complicaciones en su concepción teórica y procedimental, lo cual tiene un impacto en la formación académica de los alumnos.

Díaz (2018), autor de la investigación titulada “Aprendizaje de las Matemáticas con el uso de simulación”, estudio para la *Revista Educativa Universitaria*, Universidad La Gran Colombia, realizado con alumnos de octavo grado de educación secundaria de la Institución Educativa General Santander de Soacha-Cundinamarca, busca establecer si el uso de Simulaciones Phet optimiza el aprendizaje y la enseñanza de los contenidos de Aritmética. El estudio es de tipo experimental-cuantitativo, con un grupo control y otro experimental (prueba con el simulador Phet). El uso del simulador Phet evidenció motivación en los alumnos, lo cual permitió un aprendizaje activo. El nivel de participación, cumplimiento de tareas y actividades y el interés por el tema de estudio se incrementaron, como se evidenció en los resultados de la prueba objetiva realizada al finalizar el experimento.

García (2019), autora de la tesis titulada: “Percepción del proceso de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos en el nivel primario”. Tesis de la Universidad del Valle de Guatemala, plantea como objetivo la identificación, evaluación, optimización y unificación de las técnicas empleadas en el proceso de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos en el Nivel Primario. En el estudio, 176 alumnos y 7 profesores de un centro educativo fueron encuestados mediante un cuestionario con el cual se reveló la necesidad de mejorar y estandarizar los métodos y técnicas de enseñanza entre los docentes, sugiriendo la creación de un espacio de formación para profesores donde pudieran experimentar con diferentes formas de enseñanza, unificando el método Polya (método de los cuatro pasos). Así, se concluyó que los desafíos que enfrentan los alumnos al resolver problemas se deben a una comprensión lectora limitada y a la

escasez en el razonamiento lógico, estrategias, conceptos básicos y desinterés que estos poseen.

Bayas (2020) y colaboradores, autores del artículo de investigación titulado “Desarrollo de un aula virtual utilizando herramientas de Google para facilitar la enseñanza en épocas de pandemia”, se propusieron como meta implementar aulas virtuales haciendo uso de herramientas de Google. Para ello utilizaron el método deductivo y analítico por medio de la aplicación de encuestas a docentes del Centro de Admisión y Nivelación de la Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador. Tras el estudio, el 100% de los docentes indicó que el uso de Google Classroom generó muy buenos efectos en el desarrollo del aprendizaje al permitir un intercambio más fácil y efectivo entre profesores y alumnos, cumpliendo con todo lo esperado para llevar a cabo el proceso educativo. También permitió la entrega eficiente de las asignaciones en forma digital. Además, destacaron que la herramienta es fácil de usar, se adapta a cualquier metodología que el profesor desee aplicar en sus clases y, finalmente, brinda un apoyo adicional al estudiante en cualquier momento.

Valdés (2020), autora de la tesis de Maestría en Administración de la Educación titulada “Motivación docente y estrategias de aprendizaje frente al COVID-19 en estudiantes del octavo año de Educación General Básica (EGB) del establecimiento Pindal, Ecuador”, plantea como objetivo indagar acerca de la repercusión de la motivación enfocada en el aprendizaje y su efecto en la realización de la tarea por parte del alumno. En el estudio, la población fue de 30 estudiantes que fueron encuestados mediante un cuestionario. Las principales conclusiones fueron que, cuando la motivación se considera como alta, los alumnos indican contar con técnicas de aprendizaje apropiadas, facilitando sus procesos de organización, integración, elaboración y procesamiento de la información, usando efectivamente las estrategias cognitivas de control y de apoyo al aprendizaje, así como también los hábitos de estudio con que cuentan, logrando una correcta ejecución de las asignaciones que, por ende, conduce a una

comprensión exitosa de las mismas, sin caer en el aburrimiento durante el periodo de aprendizaje.

Vargas (2020), autor de la investigación denominada: “Uso del aula virtual y el aprendizaje por competencias en estudiantes de secundaria”, de la Escuela de Posgrado de la Universidad César Vallejo de Perú, se propone establecer la correspondencia entre la utilidad de las aulas virtuales y el aprendizaje por competencias en alumnos de un instituto de secundaria. La investigación aplica el método científico con un diseño descriptivo correlacional, realizando un estudio censal a 82 estudiantes del establecimiento elegido por el investigador. Los datos fueron recopilados mediante dos cuestionarios, uno relacionado con el aula virtual y el otro, con el aprendizaje por competencias. Los resultados muestran una correlación directa y positiva considerable entre el uso del aula virtual y el aprendizaje por competencias, es decir, a más uso del aula virtual más alto nivel en el aprendizaje de los estudiantes, alcanzando las competencias planteadas en el inicio de la unidad temática.

González (2021), creador de la tesis titulada: “Fortalecimiento de la competencia de resolución de problemas que implica la construcción de figuras planas y cuerpos estableciendo relaciones entre ellas por medio de la Ludificación Matemática”, estudio realizado con una población de 115 alumnos del primer grado del ciclo básico de la Institución Educativa Técnica María Inmaculada de Fonseca, La Guajira, Colombia. Plantea como objetivos identificar complicaciones en el abordaje y solución de problemas que implican el uso de técnicas y herramientas para dicho fin. En la recopilación de información se usó una prueba de ubicación y determinación de conocimientos previos, tipo cuestionario pre y post test, así como diarios de campo en el intermedio de dichas pruebas, obteniendo como resultados que la intervención pedagógica y la implementación de la innovación de las TIC puede ser una opción viable, pero no 100% efectiva para todos los estudiantes que tuvieron una participación limitada por factores de acceso tecnológico, conectividad, económicos y sociales; sin embargo, cierto porcentaje

de la muestra seleccionada tuvo una aprobación promedio que permite determinar una efectividad aceptable de la estrategia.

López y Morocho (2021), autores de la tesis titulada: “Factores que inciden la práctica docente en la didáctica de la Matemática a causa del COVID-19”, investigación de tipo mixto, diseño no experimental, descriptivo y transversal, realizado con profesores de la unidad educativa Ricardo Muñoz Chávez, Ecuador, durante la propagación de la COVID-19. Plantea como objetivo informarse acerca de la forma de enseñar matemática y los elementos que intervienen en su desarrollo adecuado en el tiempo de aprendizaje virtual. La población fue de 31 profesores que integran el claustro del establecimiento educativo. Para recabar la información se aplicó un cuestionario a los docentes y también se usaron diarios de campo para recolectar la descripción de los diversos hechos educativos observables. Los resultados indicaron que para ejecutar adecuadamente la enseñanza virtual es preciso preparar a los profesores en el uso apropiado de las plataformas virtuales existentes. Asimismo, es necesario ahondar en la forma de enseñar las matemáticas, siendo necesaria la revisión y profesionalización docente de los profesores para mejorar su práctica pedagógica.

Olivares (2021), creadora de la tesis de Posgrado, titulada: “Educación remota y logro de aprendizaje matemático en estudiantes de secundaria en la provincia de Tarma”, de la Universidad Nacional del Centro del Perú, Escuela de Posgrado, se plantea aportar información acerca de cómo se han afectado los niveles de logro en la asignatura de Matemática, como resultado del aprendizaje a distancia en alumnos del tercer grado del ciclo básico de la provincia de Tarma. La población fue de 128 estudiantes de centros educativos de tres distritos de dicha provincia que realizaron la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) en los años 2019 y 2021. Los resultados mostraron que un 55% de los alumnos no alcanzó los aprendizajes necesarios para ubicarse en el nivel de adquisición inicial que comprende el grado de logro más bajo. Del año 2019 al 2020 esta cifra aumentó en un 17%. Asimismo, en 2020 ningún estudiante logró las competencias

esperadas y un 88% evidenció un rendimiento insatisfactorio concluyendo, por ende, que la educación remota tuvo grandes efectos negativos en los procesos de aprendizaje matemático.

Oña (2021), autor de la tesis titulada: “Ambientes virtuales con el complemento H5P, una experiencia en el aprendizaje de la asignatura de Matemática de los estudiantes de octavo año de educación general básica superior”, presentó a la Universidad Central del Ecuador un estudio con el objeto de plantear una propuesta factible que despertara el interés de los alumnos por aprender Matemática. La investigación evidenció que los profesores no hacían uso de herramientas virtuales al enseñar Matemática sino que seguían desarrollando la práctica docente de manera tradicional. A su vez, los alumnos indicaron que las diferentes temáticas no se diseñaban ni ejecutaban incluyendo recursos virtuales ni se aprovechaban dispositivos tecnológicos comunes en la actualidad (como los celulares y/o tabletas), para propiciar interés en la asignatura.

Velasco y Jiménez (2021), autoras de la tesis en Licenciatura titulada: “El uso de dispositivos móviles como medio de comunicación en el proceso de enseñanza – aprendizaje en tiempos de pandemia”, de la Universidad de Guayaquil, Ecuador, de la Facultad de Comunicación Social, establecen el impacto que tuvo la implementación de dispositivos móviles en el proceso de enseñanza - aprendizaje en tiempos de pandemia en estudiantes del primer grado del ciclo básico del establecimiento Eduardo Estrella Aguirre. El objetivo principal fue aportar una guía metodológica de actividades de uso docente para apoyar el aprendizaje virtual de los estudiantes en las sesiones a distancia, dando lugar a clases más dinámicas y tareas más atractivas. Los resultados obtenidos tras la aplicación de encuestas a profesores y alumnos permitieron concluir que el uso de dispositivos móviles es una ayuda efectiva para el desarrollo de la enseñanza – aprendizaje virtual ya que los alumnos responden de mejor manera a encuentros interactivos y dinámicos. Asimismo, se recalcó la evidente necesidad de apoyo a los profesores para que

aprendan a utilizar las diversas herramientas y recursos virtuales en sesiones online.

Atipaña (2022), autora de la tesis de Licenciatura titulada: “Estrategia metodológica para la enseñanza-aprendizaje virtual de la Matemática con estudiantes de básica superior”, realizó el estudio con 42 alumnos del establecimiento educativo Hermel Tayupanda, Ecuador, analizando las herramientas para el aprendizaje y la enseñanza virtual de la Matemática recopilando información que describiera la situación actual. Dicha recogida de información se logró mediante observación directa, con aplicación de encuestas a alumnos y docentes. Los resultados, al reflejar un bajo porcentaje de aprovechamiento, evidenciaron que la manera en que se estaban ejecutando los procesos académicos no satisfacían los intereses de los estudiantes. Se concluyó entonces que los profesores no han diversificado su forma de enseñar y tampoco propician la interacción dinámica con los estudiantes.

Alva (2022), creadora de la tesis de Licenciatura en Comunicación Audiovisual en Medios Digitales, titulada: “Impacto de las TIC sobre la educación remota basada en taxonomía de Bloom y aula invertida en tiempos del COVID-19”, con 120 alumnos de la Universidad Privada Antenor Orrego, Ciudad de Trujillo, Perú. En esta se plantea como objetivo, exponer la forma en que las Tecnologías de la Información y la Comunicación –TIC- afectan la enseñanza a distancia basada en la Taxonomía de Bloom y el Aula Invertida, comparando diferentes condiciones de aprendizaje (contexto, materiales, medios y recursos). Los resultados de la investigación evidenciaron la vinculación positiva de las TIC con el aula invertida al servir efectivamente para el aprendizaje autodirigido por el estudiante. Asimismo y en relación con la Taxonomía de Bloom, se percibe que las etapas de recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear, sí se pueden promover de manera efectiva por el profesor si se buscan las técnicas adecuadas para ello pero también se mencionaron desafíos en la ejecución, identificando como principal desventaja la conectividad y recursos electrónicos.

Guerra (2022), autor de la tesis titulada: “Las tecnologías del aprendizaje y conocimiento en el desempeño académico de la Matemática en los educandos del bachillerato”, de la Universidad Técnica de Ambato, Ecuador, Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación, plantea establecer el efecto de las Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento (TAC) en el desempeño académico de la Matemática. Para ello realizó un estudio cuantitativo, con diseño pre-experimental de pre-prueba y post-prueba, previendo un alcance descriptivo y correlacional, ejecutando investigación documental y de campo con la aplicación de encuestas y cuestionarios a 72 estudiantes de bachillerato. Los resultados fueron que la aplicación de las TAC en entornos personales de aprendizaje (Symbaloo y plataforma TOMi digital) afectaron el desempeño académico de los estudiantes señalando un índice del 61,1% al comparar las medias de las calificaciones de la pre-prueba y post-prueba, lo que se interpreta como una ganancia media-alta en el aprendizaje matemático. De esto se concluye que el desempeño académico evolucionó positivamente a medida que se implementaron recursos virtuales atractivos y motivantes para los estudiantes en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje matemático.

Huayta y Bravo (2022), autores del estudio de investigación “Educación remota y competencias del tutor virtual en la pandemia COVID-19”, se plantearon, en 2021, establecer la concordancia entre la educación remota y las competencias de tutor virtual en la Institución Educativa 1279 - Huaycán, Lima, indagando para ello la perspectiva de 50 profesores del establecimiento mencionado mediante encuestas y cuestionarios. Los profesores mencionan que hay diversos desafíos y vacíos, sobre todo en lo relacionado con planificación curricular del área de Matemática. Además, se sugiere que se mida el dominio de las competencias tecnológicas de los profesores con el fin de poder mejorar los ambientes virtuales de aprendizaje implementando medidas alternativas y complementarias de enseñanza. Finalmente, se plantea la necesidad de establecer políticas claras y puntuales para fortalecer las competencias digitales de los profesores de manera que se puedan desenvolver más efectiva y eficientemente en su quehacer docente.

Vargas y Chinchilla (2022), autoras del artículo de investigación titulado: “Competencias pedagógicas necesarias para la evaluación de las Matemáticas: Un estudio de caso durante la pandemia por COVID-19”, Universidad de Costa Rica, presentan en 2020 un estudio cualitativo para reconocer las competencias pedagógicas con que cuentan los profesores para evaluar al estudiante en la asignatura, usando matrices de revisión documental en un estudio de caso y también aplicando un cuestionario a dos profesores de Matemática en determinada institución educativa. Los datos mostraron que los profesores poseen limitantes en su acervo de competencias pedagógicas para evaluar apropiadamente a los alumnos. Asimismo, no hay un buen manejo del paradigma pragmático, lo que explica por qué la verificación de los aprendizajes se hace con ejercicios mecánicos y repetitivos en lugar de buscar que el alumno ponga en práctica sus habilidades matemáticas en contextos cotidianos. Con base en esto, se sugiere a los profesores que se sometan a una actualización de técnicas de evaluación teniendo en consideración la construcción correcta de indicadores de logro y el diseño de instrumentos de evaluación.

Yépez (2022), autor de la tesis de Maestría en Educación titulada: “Revisión sistemática del Flipped Classroom – Experiencia del modelo educativo híbrido en la educación” de la Universidad de Otavalo en Ecuador, plantea como objetivo contribuir al conocimiento sobre los aportes referentes al Flipped Classroom. Este estudio es de tipo documental con enfoque cualitativo por lo que, mediante una investigación exhaustiva, las principales conclusiones fueron que en el nivel de educación secundaria hay muchas fallas al aplicar el modelo de aula invertida en la modalidad híbrida ya que aún no hay muchos estudios que puedan mostrar un guía clara, completa y efectiva del mismo; se requiere de mayor profundidad para adoptar de lleno este modelo pedagógico, requiriendo un análisis minucioso de las competencias digitales y estrategias del cambio de roles entre alumno y profesor para que, además de ser funcional, se apegue a la realidad que se vive en los diferentes contextos, agregado a la necesidad de terminar con las prácticas tradicionales de enseñanza en estos de evolución digital.

Baños y Catunta (2023), creadoras de la tesis de Licenciatura en Educación Secundaria titulada: “Whatsapp y Proceso de Enseñanza - Aprendizaje en tiempos de pandemia en estudiantes de la institución educativa Fortunato L. Herrera, Cusco, Perú, 2021”, se plantean establecer la relación entre la aplicación de WhatsApp como recurso educativo y el proceso enseñanza-aprendizaje durante la propagación de la enfermedad por coronavirus, determinando si la implementación de WhatsApp resultó ser favorable en los procesos de interacción académica entre alumnos y profesores. Para el estudio se diseñaron dos encuestas dirigidas a los alumnos de dicha institución para indagar el uso que estos hacían de la aplicación durante el desarrollo remoto de la clase y la otra, acerca de su rendimiento general en la asignatura. Los resultados mostraron que la mayoría de los alumnos percibió un acompañamiento más constante e inmediato por parte del docente por medio de la aplicación; sin embargo, también evidenció que la parte evaluativa del proceso fue desfavorable ya que no contribuyó a lograr los aprendizajes esperados en los tiempos establecidos ya que también podía convertirse en un distractor debido a la falta de autorregulación en el uso de la mensajería móvil con otros compañeros durante los periodos de clase.

Salvador (2023), autor del estudio denominado: “Metodología activa y su influencia en el aprendizaje de la Matemática de una unidad educativa de Guayaquil, Perú, 2022”, se plantea establecer la influencia de las metodologías activas en el aprendizaje de la Matemática. El estudio fue realizado con 60 alumnos del tercer grado del ciclo básico, quienes proporcionaron información antes y después de la ejecución de un programa de metodologías activas diseñado previamente. El cuestionario correspondiente al pre-test evidenció un nivel bajo en la adquisición de las destrezas (47%), mientras que en el cuestionario del pos-test este porcentaje se redujo casi a la tercera parte (16%). Por otro lado, en lo correspondiente a un nivel alto de aprendizaje, en el pre-test se obtuvo solo un 16% mientras que en el pos-test se alcanzó un 50%, confirmando los beneficios que la implementación de estas metodologías tienen en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

1.2 Planteamiento y definición del problema

La situación originada por la propagación de la enfermedad por COVID-19 provocó una crisis global jamás antes vista en todos los espacios de la vida humana. En el área educativa, este suceso produjo la suspensión de las actividades presenciales en las instituciones de enseñanza públicas y privadas a nivel mundial, con el objeto de disminuir la propagación del virus.

El sistema educativo guatemalteco tuvo que modificar la manera de ejecutar su proceso educativo e implementar el uso de otras modalidades de aprendizaje a distancia, con diversos formatos y metodologías, los cuales han tenido importantes efectos en el rendimiento académico de los alumnos y grandes retos en la implementación efectiva de técnicas, por parte de los docentes de todos los niveles y áreas educativas, cuestionando si se están logrando o no los aprendizajes fundamentales que se esperan que los alumnos adquieran.

Es así que, tras el infortunio de la pandemia, el sistema educativo tiene la oportunidad de “reconstruirse”, convirtiendo aquello que por años lo ha caracterizado, como la desigualdad de acceso, avances lentos, aprendizajes bajos y deficientes, en una ocasión de recuperación para implementar mejoras a mediano y largo plazo en importantes aspectos como lo son la pedagogía, tecnología, participación, evaluación, etc., pues, de lo contrario, los efectos amenazan con deformar aún más los resultados educativos.

Así pues, es necesario comenzar a indagar y planificar un futuro educativo mejor, gestionando las acciones a implementar tras la reapertura de los centros educativos y así poder darle continuidad a los procesos que se vieron interrumpidos, mejorando y acelerando el aprendizaje, aprendiendo de los procesos de emergencia e innovaciones que surgieron y hacer las adaptaciones necesarias que se conviertan en soluciones educativas efectivas.

Con base en lo antes descrito, surge el interés por indagar: ¿Qué estrategias utilizaron para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática los profesores del ciclo básico, durante la pandemia por COVID-19 en los centros educativos públicos y privados de las colonias Las Charcas y Mariscal, zona 11, ciudad de Guatemala? Entendiendo esta interrogante como un problema de investigación que permite conocer y profundizar sobre el tema, complementándose con las siguientes preguntas secundarias:

- ¿Qué estrategias demostraron efectividad en la enseñanza de las Matemáticas en los centros educativos públicos y/o privados de las colonias Las Charcas y Mariscal, zona 11, ciudad de Guatemala?
- ¿Qué implementación de diferentes estrategias didácticas se vio limitada en la enseñanza-aprendizaje de la Matemática, en los centros educativos públicos y/o privados de las colonias Las Charcas y Mariscal, zona 11, ciudad de Guatemala?
- ¿Qué medida se utilizó en el proceso enseñanza-aprendizaje durante la emergencia por la pandemia por COVID-19 en los centros educativos públicos y/o privados de las colonias Las Charcas y Mariscal, zona 11, ciudad de Guatemala?

1.3 Objetivos

➤ **Objetivo general**

Contribuir con el Sistema Educativo Nacional determinando qué estrategias utilizaron para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática, los profesores del ciclo básico durante la pandemia por COVID-19 en los centros educativos públicos y privados de las colonias Las Charcas, zona 11, ciudad de Guatemala.

➤ **Objetivos específicos**

- Identificar las estrategias que demostraron efectividad en la enseñanza de las Matemáticas en los centros educativos públicos y/o privados de las colonias

Las Charcas y Mariscal, zona 11, ciudad de Guatemala.

- Describir la implementación de las diferentes estrategias didácticas que se vieron limitadas en la enseñanza-aprendizaje de la Matemática en los centros educativos públicos y/o privados de las colonias Las Charcas y Mariscal, zona 11, ciudad de Guatemala.
- Explicar la medida que se utilizó en el proceso de enseñanza-aprendizaje durante la emergencia por la pandemia por COVID-19 en los centros educativos públicos y/o privados de las colonias Las Charcas y Mariscal, zona 11, ciudad de Guatemala.

1.4 Justificación de la investigación

El actual estudio es de suma importancia en virtud de que aportará datos relevantes acerca de la problemática ya existente en los sistemas educativos, la cual se maximizó y quedó al descubierto tanto nacional como internacionalmente con el acontecimiento emergente provocado por la pandemia por COVID-19, evidenciando debilidades en la ejecución de los procesos de enseñanza-aprendizaje de manera general y específica, en el área curricular de Matemáticas, así como la limitada preparación de los docentes para adaptarse a las necesidades derivadas de la contingencia sanitaria.

De ahí, es importante conocer las estrategias que utilizaron para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, los profesores del ciclo básico durante la pandemia por COVID-19, en los centros educativos públicos y privados de las colonias Las Charcas y Mariscal, zona 11, ciudad de Guatemala, información a partir de la cual se puedan analizar las técnicas adoptadas por los docentes durante el confinamiento y tomar las ventajas que estas han dejado, por ejemplo, identificar los beneficios de impulsar cierto tipo de aprendizaje, implementar otras herramientas y metodologías de enseñanza y la flexibilidad en otras actividades y formas de evaluación que se pueden encontrar.

Además, mediante esta investigación se busca analizar los cambios que los docentes han experimentado en la preparación de sus materiales educativos, así como lo que tendrán que hacer en su educación continua o formación futura para fortalecer las habilidades necesarias en su trabajo de manera efectiva, eficiente y significativa para los alumnos. Se proponen recomendaciones para mitigar el impacto de la pandemia a corto, mediano y largo plazo, trazando alternativas funcionales para la enseñanza posterior a la pandemia.

Las autoridades educativas, profesores de diferentes áreas y departamentos del país, así como cualquier persona interesada en mejorar la educación, pueden beneficiarse de los resultados.

1.5 Hipótesis

Esta investigación, de tipo descriptiva, carece de hipótesis. Su finalidad es informar acerca de las “Estrategias utilizadas para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática por los profesores del ciclo básico durante la pandemia por COVID-19 en los centros educativos públicos y privados de las colonias Las Charcas y Mariscal, zona 11, ciudad de Guatemala”, sin intención de predecir, demostrar o comprobar probabilísticamente relaciones entre variables.

De acuerdo con Guevara et al. (2020), el propósito de la investigación descriptiva es comprender las situaciones, costumbres y actitudes predominantes mediante una descripción precisa de las actividades, objetos, procesos y personas.

1.6 Variables

- Estrategias
- Enseñanza-aprendizaje de la Matemática
- Pandemia por COVID-19

Tabla 1

Operativización de variables

Variable	Definición teórica	Definición operativa	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
1. Estrategia	Es un procedimiento controlable compuesto por un conjunto de normativas que buscan tomar la mejor decisión en todo instante. (RAE, 2023)	En esta investigación, se definirá como <i>estrategia</i> la secuencia de acciones con el propósito de lograr un fin específico.	<ul style="list-style-type: none"> - Planes - Objetivos - Métodos - Técnicas 	Observación Entrevista Encuesta	Lista de cotejo Guía estructurada Cuestionario
2. Enseñanza-aprendizaje de la Matemática	<p>Enseñanza-aprendizaje: Proceso de transmisión de conocimiento de una persona a otra a través de diversas formas y métodos, para que el receptor adquiera conocimiento a través de sus sentidos. (González, 2020)</p> <p>Matemática: es una disciplina deductiva que analiza las características de entidades abstractas como números, formas geométricas o símbolos junto con sus conexiones. (RAE, 2021)</p>	En esta investigación se define como <i>enseñanza – aprendizaje de Matemática</i> el proceso bilateral mediante el cual el docente facilita conocimientos generales del curso de Matemática, con el fin de ampliar las destrezas lógicas, científicas y propositivas con las cuales el estudiante pueda razonar ordenadamente y evidenciar un pensamiento crítico, con habilidad de abstracción y resolución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación <ul style="list-style-type: none"> • Metodología • Recursos - Ejecución <ul style="list-style-type: none"> • Modalidades • Limitantes - Evaluación <ul style="list-style-type: none"> • Tipos • Instrumentos 	Observación Entrevista Encuesta	Lista de cotejo Guía estructurada Cuestionario
3. Pandemia por COVID-19	<p>Pandemia: Enfermedad que se propaga a múltiples países o afecta a la mayoría de las personas en una área específica. (RAE, 2023)</p> <p>COVID-19: COVID. Síndrome respiratorio agudo producido por un coronavirus. (RAE, 2023)</p>	En esta investigación se define como <i>pandemia por COVID-19</i> al padecimiento contagioso producido por un virus que provoca afecciones respiratorias leves a moderadas cuya forma de prevención y reducción de contagio es el distanciamiento social.	<ul style="list-style-type: none"> - Síntomas - Epidemia - Vacunas - Medicamentos - Cuarentena 	Observación Encuesta Entrevista	Lista de cotejo Guía estructurada Cuestionario

1.7 Tipo de investigación

El estudio incluyó un diseño descriptivo, el cual según Hernández, Fernández y Baptista (2014), investiga cómo las modalidades, categorías o niveles de una o más variables afectan a una población, lo que se refiere a estudios exclusivamente descriptivos.

De igual manera, según Arias (2012), la investigación descriptiva implica describir un hecho, fenómeno, individuo o grupo con el objetivo de determinar su estructura o comportamiento.

También de acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (2014), el estudio se enfoca en lo cuantitativo, utilizando la recolección de datos para analizar una realidad objetiva a través de mediciones numéricas y análisis estadísticos con el objetivo de establecer pautas de comportamiento y probar teorías.

✓ Técnicas

Se emplearon la observación del entorno social, encuesta para alumnos y entrevista a profesores del ciclo básico del área de Matemática, para determinar las estrategias utilizadas para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática durante la pandemia por COVID-19 en los centros educativos públicos y privados de la colonia Las Charcas y Mariscal, zona 11, ciudad de Guatemala.

✓ Instrumentos

Los instrumentos utilizados fueron: una lista de cotejo durante la observación de una secuencia didáctica, una encuesta para los alumnos y una guía de entrevista para los profesores.

1.8 Metodología

La investigación utilizó los métodos inductivo y deductivo para determinar patrones y tendencias que puedan ayudar a comprender mejor el fenómeno que se está estudiando y, a su vez, explicarlo a partir de leyes y principios generales.

Según Ruiz (2006), la inducción implica llegar a conclusiones generales a partir de hechos específicos, es decir, pasar de observaciones a leyes y teorías.

Luego, el enfoque deductivo, según Barchini (2005), implica derivar conclusiones lógicas de declaraciones existentes, es decir, parte de la causa al efecto, de lo general a lo particular, es anticipatorio, teórico y confirma su precisión usando datos numéricos específicos.

1.9 Población y Muestra

Según Arias (2012), la población se define como un grupo de elementos, ya sea finito o infinito, que comparten características comunes y sobre los cuales se extenderán las conclusiones de la investigación. Así, el estudio abarca un total de 6 profesores y 242 estudiantes.

- **Delimitación geográfica:** Departamento de Guatemala, zona 11 de la ciudad capital.
- **Delimitación personal:** Alumnos de tercero básico y docentes de Matemática.
- **Delimitación institucional:** Establecimientos públicos y privados de las colonias Las Charcas y Mariscal, zona 11, ciudad de Guatemala.
- **Delimitación temporal:** Ciclo escolar 2023.
- **Técnica:** Muestra.
- **Tipo de muestra:** Probabilística.

La muestra para este estudio fue de 191 sujetos de análisis, formada por los 185 estudiantes de las secciones A y B de tercero básico de los 3 establecimientos y 6 docentes que imparten Matemática en dicho grado y secciones.

Tabla 2

Encuesta dirigida a estudiantes

Colegio Santa Teresita				
Estudiantes de 3° Básico Jornada Matutina		Mujeres	Hombres	Total
Sección	A	21	-	21
Sección	B	20	-	20
Total		41	-	41
INEB Juan Diéguez Olaverri				
Estudiantes de 3° Básico Jornada Vespertina		Mujeres	Hombres	Total
Sección	A	18	22	40
Sección	B	25	15	40
Total		43	37	80
INEB Tezulutlán				
Estudiantes de 3° Básico Jornada Vespertina		Mujeres	Hombres	Total
Sección	A	19	13	32
Sección	B	18	14	32
Total		37	27	64

Tabla 3

Entrevista dirigida a docentes

Docentes del Área de Matemática

Establecimiento	Mujeres	Hombres	Total
Colegio Santa Teresita	2	-	2
INEB Juan Diéguez Olaverri	1	1	2
INEB Tezulutlán	2	-	2
Total	5	1	6

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Estrategias didácticas

Según la definición de Pozo (1990), una estrategia es una serie de operaciones mentales manipulables que se seleccionan para mejorar la adquisición, almacenamiento o uso de la información.

Asimismo, para Valls (1993), las estrategias son conjeturas astutas, aunque arriesgadas, sobre la mejor dirección a seguir. Su capacidad radica en ser independientes de un área específica y pueden ser aplicables en diversos contextos; para utilizarlas correctamente será necesario adaptarlas al problema específico.

Finalmente y de manera más específica, Díaz (2010) expone que las estrategias didácticas son métodos flexibles y reflexivos que se emplean para fomentar el éxito en el aprendizaje significativo.

Así pues, una estrategia, en el ámbito pedagógico, consiste en organizar y guiar un conjunto de actividades con un propósito definido, siendo que la estrategia didáctica emplea recursos apropiados para alcanzar aprendizajes dentro del proceso educativo.

2.1.1 Definición de estrategias de enseñanza-aprendizaje

Alonso y Gallego (1994) exponen que las estrategias de enseñanza son la manera particular en que cada profesor desarrolla el plan de estudios, utiliza métodos, estructura las sesiones de aprendizaje y se relaciona con los alumnos, es decir, la forma de impartir la clase.

Por su parte, los autores Pamplona et al. (2019) señalan que las estrategias de enseñanza se vinculan con la forma en que el profesor enseña para garantizar que los estudiantes puedan aprender los contenidos y desarrollar competencias.

Beltrán (1993), enfocándose en la otra parte del proceso educativo, describe las estrategias de aprendizaje como acciones utilizadas para favorecer la adquisición de conocimientos, las cuales pueden ser controladas de forma directa o indirecta y tienen un propósito definido.

Pimienta-Prieto (2012) conecta estas definiciones al describir las estrategias de enseñanza-aprendizaje como herramientas utilizadas por los profesores para promover el desarrollo de las competencias de los alumnos.

Finalmente, Díaz (1998) lo confirma describiendo las estrategias de enseñanza-aprendizaje como herramientas empleadas por el profesor para fomentar aprendizajes significativos que a su vez pueden ser impulsados mediante los procesos incluidos en las estrategias cognitivas, con la premisa de que el docente, además de impartir los contenidos de su materia, reconoce la importancia de enseñar a aprender.

Entonces, es válido afirmar que las estrategias de enseñanza-aprendizaje se encuentran directamente relacionadas entre sí en función de la vinculación entre enseñar y aprender, considerándose como una serie integrada de actividades y procedimientos previamente seleccionados y organizados por los educadores y

profesionales de la enseñanza, con el fin de lograr las metas educativas planteadas; tomando en cuenta todos los elementos del proceso –métodos, técnicas, recursos y actividades– los cuales, a su vez, cambian según el entorno, el contenido y las carencias de los estudiantes.

2.1.2 Clasificación según la modalidad de aprendizaje

De Miguel (2006) señala que las formas de enseñanza-aprendizaje hacen referencia a diversos modos de estructurar y realizar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

El autor hace referencia a que debido a la naturaleza o la manera en que interactuamos en nuestro contexto, los tipos de modalidades educativas se dividen en tres: presencial, semipresencial y a distancia.

- La modalidad presencial abarca las metodologías que necesitan que el profesor tenga contacto directo con los alumnos.
- La modalidad semipresencial –*blended learning* o *b-learning*– hace referencia a la combinación del aula física con el aula virtual.
- La modalidad a distancia –*electronic learning* o *e-learning*– considera los recursos virtuales como único espacio educativo.

El autor García-Aretio (2020) describe la modalidad presencial como la educación tradicional en la que alumno y docente coinciden físicamente durante la mayor parte del proceso educativo, pero también enfatiza que esta modalidad puede beneficiarse de la incorporación de tecnologías como complemento.

Luego, en relación con el *b-learning*, Zhang y Zhu (2017) señalan que esta modalidad es híbrida ya que fusiona y equilibra los recursos más eficaces tanto de la enseñanza presencial como de la virtual. De esta manera, el proceso de

aprendizaje se lleva a cabo en entornos físicos y también en entornos virtuales, siendo el aula virtual una extensión del aula tradicional.

Finalmente, en relación con la modalidad a distancia, Loaiza (citado por Chirinos, 2021) dice que la educación en línea implica el uso de las nuevas tecnologías, con el fin de crear estrategias alternativas para enseñar a estudiantes de comunidades con limitaciones geográficas, profesores con acceso limitado y poco tiempo disponible.

Entonces, considerando las diferentes maneras de enseñar y aprender, así como sus respectivos fundamentos y factores, es importante recalcar que en cada una de ellas es relevante la incorporación de Tecnologías de la Comunicación y la Información (TIC), pues estas permiten hacer más innovador el proceso de enseñanza y así, al existir más posibilidades, el aprendizaje se ve más beneficiado en comparación con una enseñanza tradicional.

2.1.3 Clasificación según el momento de uso en la secuencia didáctica

Según Díaz (1998), diferentes formas de enseñanza pueden aplicarse antes (pre-instruccionales), durante (coinstruccionales) o después (post-instruccionales) de un tema específico en el contenido curricular, ya sea en un texto o en la dinámica de la labor docente.

Así, de acuerdo al momento en que se utilicen, se tiene que:

- Previo al inicio de la secuencia didáctica, las estrategias pre-instruccionales guían al estudiante sobre qué y cómo aprender, activando conocimientos y experiencias previas relevantes, y facilitando su inserción en el aprendizaje específico. Algunas estrategias pre-instruccionales comunes incluyen los objetivos y el organizador previo.

- Luego, durante el desarrollo de la secuencia, las estrategias co-instruccionales respaldan los contenidos del plan de estudios mientras se enseña. Incluyen tareas como identificar la información clave; conceptualizar contenidos; establecer la organización, estructura e interconexión entre los contenidos, y mantener la atención y motivación. En esta categoría se pueden incluir técnicas como: dibujos, conexiones de palabras, esquemas visuales y comparaciones, entre otras.
- Finalmente, las estrategias post-instruccionales se exhiben tras el material a ser aprendido, posibilitando al estudiante elaborar una visión resumida, inclusiva e incluso evaluativa del contenido. En otras situaciones, le permite evaluar su propio proceso de aprendizaje. Algunas de las técnicas más conocidas son: preguntas intercaladas, conclusiones finales, redes semánticas y mapas conceptuales.

De lo anterior se deduce que algunas estrategias de enseñanza se utilizan de forma deliberada y flexible, acorde al instante adecuado para activar los conocimientos previos, funcionando como puentes entre estos últimos y los nuevos. Otras, en cambio, pueden usarse a lo largo del proceso de adquisición de conocimientos para favorecer la atención y procesamiento profundo de la información. Por último, se pueden utilizar otras estrategias preferiblemente al término de determinado momento de aprendizaje para reforzarlo y asegurar, en la medida más alta posible, su significatividad para el estudiante.

2.1.4 Clasificación según el tipo de proceso cognitivo

Gagné y Brig (citados por Condori-Ojeda, 2010), señalan que las estrategias cognitivas son habilidades mentales que facilitan la resolución de problemas y la comprensión. Se trata de un método amplio que implica diversas estrategias y procesos sin ningún contenido específico.

Morles (1997), por su parte, las define como acciones mentales, no siempre conscientes, que realizamos para procesar la información con el fin de darle más sentido.

Weinstein y Mayer (1986) enumeran ocho categorías de estrategias cognitivas para mejorar el aprendizaje y el pensamiento:

- Métodos fundamentales de ensayo: por ejemplo, repetición sencilla.
- Estrategias elaboradas de ensayo: destacar todos los aspectos clave en un entorno determinado.
- Técnicas fundamentales de creación: construir representaciones mentales o conexiones con otras ideas.
- Tácticas básicas de organización: juntar, categorizar, organizar.
- Estrategias avanzadas de organización: reconocer las ideas clave, elaborar conceptos y crear tablas de resumen.
- Tácticas para entender y supervisar: hacerse preguntas, fijar objetivos y revisar el progreso hacia esos objetivos.
- Técnicas emocionales y de impulso: actividades de calma y actitud optimista.

De esta manera, las estrategias cognitivas para el aprendizaje son técnicas que los estudiantes pueden utilizar para procesar, organizar, recordar y comprender la información nueva. Se implementan para ayudar a mejorar la retención y el entendimiento, lo que a su vez facilita un aprendizaje más efectivo y duradero.

2.2 Enseñanza- aprendizaje de las Matemáticas

Según Gómez-López (1997), las Matemáticas son descritas como una disciplina que analiza con sistemas hipotético-deductivos las características de entidades abstractas como los números y las formas geométricas, entre otros, y las conexiones que existen entre ellos.

De acuerdo con Piaget y Szeminska (citados por Castellanos y González, 2015), la adquisición del conocimiento lógico matemático se basa en las relaciones previamente establecidas por el niño, las cuales son fundamentales para el proceso de aprendizaje posterior.

Enseguida, según lo dicho por Vygotsky en sus planteamientos psicopedagógicos (citado por Mora, 2003), las Matemáticas se aprenden de manera colaborativa con otras personas involucradas en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Y finalmente, según Mora (2003), generalmente se comienza la enseñanza de las Matemáticas con una introducción breve pero motivadora, que despierta el interés y la participación de los estudiantes basándose en sus conocimientos previos, intuición personal y métodos de aprendizaje adquiridos a través de su socialización intra y extra-Matemática.

De esta manera, la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas se centra en la transmisión y adquisición de conceptos, destrezas y principios matemáticos durante el proceso educativo, involucrando tanto al profesor como a los estudiantes. Dicho proceso puede ocurrir en diversos contextos, en el aula, en línea o a través de una tutoría personal. Así, la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas se fundamenta en introducir y analizar ordenadamente diversos conceptos matemáticos, seguido de ejercitación y práctica con el fin de que los alumnos puedan aplicarlos posteriormente de forma autónoma.

2.2.1 Importancia del aprendizaje de la Matemática en el ciclo básico

Según Campbell y Fey (como se cita por Gómez-López, 1997), las Matemáticas han tenido un gran impacto en la ciencia, tecnología, negocios, gobierno y las artes.

Vygotsky (citado por Gómez-López, 1997) sostiene que las operaciones básicas de la aritmética son fundamentales para el desarrollo de procesos internos complejos en el pensamiento del niño.

Piaget (1984), explica que al ir creciendo, el niño emplea progresivamente representaciones más elaboradas para estructurar la información del entorno y así potenciar su inteligencia y pensamiento, lo cual se basa en tres tipos de conocimiento: físico, lógico-matemático y social.

En el sistema educativo guatemalteco, según el Currículo Nacional Base (CNB, 2021), es responsabilidad de las Matemáticas fomentar el pensamiento analítico, crítico y reflexivo a través de la integración de la búsqueda de patrones y relaciones; la interpretación y el uso de un lenguaje abstracto y simbólico; el estudio y representación de figuras; la argumentación lógica y la demostración; la formulación y aplicación de modelos aritméticos, geométricos, trigonométricos y algebraicos. También brindar herramientas para recolectar, presentar y analizar información, utilizándola para solucionar problemas cotidianos. Asimismo, aplicar el método científico para formular hipótesis, investigar, cuestionar y comunicar ideas y resultados, utilizando gráficos, tablas e interpretando información de diversas fuentes para analizar, compartir, tomar decisiones y ejercer juicios; además de promover situaciones que fomenten la lectura, escritura y habilidades numéricas en distintos sistemas y bases de numeración, reconociendo la importancia de las contribuciones matemáticas de diversas culturas.

El aprendizaje de la Matemática es de suma importancia ya que tiene un impacto significativo en el desarrollo individual de la persona, en la colectividad social y en el progreso científico y tecnológico. No solo proporciona habilidades numéricas, sino que también es una herramienta esencial para el desenvolvimiento personal, académico y profesional, promoviendo el desarrollo cognitivo, la resolución situaciones problemáticas y una visión comprensiva del contexto, cultivando un pensamiento analítico, crítico, abstracto, basado en el razonamiento lógico, así

también propiciando la toma de decisiones y resolución de desafíos. Todo esto conlleva al fomento de habilidades fundamentales en una variedad de aspectos necesarios en la vida.

2.2.2 Etapas del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática

Según Bruner (1960), aprendizaje es un proceso de asociación, construcción y representación que inicia con la manipulación de objetos físicos, seguido de un estado gráfico antes de llegar al estado analítico abstracto, identificando los tres modos básicos de representar la realidad: enactiva, icónica y a través de dibujos, imágenes y formas simbólicas como el lenguaje. Estas formas de reflejar la realidad están relacionadas con maneras de mostrar el conocimiento y pueden ser vistas como fases del proceso de aprendizaje.

Bruner (citado por Guilar, 2009) habla de «currículos en espiral» como una manera de integrar estos modos dentro de la enseñanza definiéndolos como Formas de ahondar de manera más efectiva en un cierto conjunto de información según el nivel de comprensión que se ajuste al crecimiento cognitivo del estudiante. Por ejemplo, ahondar de manera más amplia y efectiva en la comprensión de una bicicleta, primero a través de una acción directa con ella -andar en bicicleta-, luego a través de un dibujo, y finalmente, mediante una definición de la misma.

El autor describe que Bruner defiende toda teoría pedagógica de enseñanza-aprendizaje, debiendo tener en cuenta:

- El descubrimiento como método de aprendizaje. El maestro necesita inspirar a los alumnos para que sean ellos quienes encuentren conexiones entre ideas y creen sabiduría.
- Es importante presentar la información o contenidos de aprendizaje de acuerdo con la estructura cognitiva del aprendiz (su modo de representación).

- El plan de estudios debe seguir una estructura en espiral, abordando repetidamente los mismos temas pero con mayor complejidad. A medida que los niños crecen, cambian sus formas de pensar a medida que desarrollan su capacidad de entender, organizar y representar el mundo en sus mentes.

Dienes (citado por Berrocal y Gómez, 2002), sostiene que en el proceso de enseñanza de Matemática es necesario considerar varias etapas para que los niños puedan comprenderla.

Por su parte, Mialaret (citado por Cofré y Tapia, 2003), propone seis fases para el aprendizaje de la Matemática:

1. La acción real: Manipulación o contacto directo con los objetos.
2. La acción real acompañada del lenguaje: Descripción de lo manipulado para su comprensión.
3. Explicación verbal sin respaldo de la acción: Narración o evocación de lo que el aprendiz piensa.
4. Si el estudiante puede representar sus ideas de forma concreta con objetos simples y no figurativos, entonces puede transferirlas a cualquier situación del mundo real.
5. Representación visual: El aprendiz puede convertir en términos matemáticos cualquier situación que se le presente, ya sea a través de gráficos o tablas comparativas.
6. Interpretación simbólica: El alumno podrá resolver cualquier problema de manera simbólica, lo que facilita la comprensión del contenido matemático.

A partir de lo expuesto por los diversos autores, las fases de la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas se refieren a los diferentes momentos o fases por lo que pasa un estudiante al adquirir conocimientos matemáticos a lo largo de su educación. Estas etapas deben diseñarse para abordar el desarrollo cognitivo y las habilidades Matemáticas en diferentes niveles de complejidad y comprensión

siendo responsabilidad del docente conocerlas para así poder planear procesos de enseñanza que cubran cada una de ellas de modo que los alumnos alcancen aprendizajes significativos.

2.2.3 Modelos didácticos para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática

De acuerdo con Flórez Ochoa (1994), un modelo es la representación de las relaciones que definen un fenómeno para facilitar su comprensión. Según el autor, los modelos pedagógicos son maneras específicas de conexión entre los parámetros pedagógicos.

A su vez, Batista y Flórez (citados por Pinto, 2000) opinan que es importante considerar diferentes aspectos al analizar un modelo pedagógico, como las metas educativas, los contenidos enseñados, la relación entre profesor y alumno, los métodos educativos, los principios de desarrollo y el tipo de institución educativa.

Los modelos de enseñanza son, como explican Joyce, Weil y Calhoun, (citados por Moran, 2008), esquemas organizados que sirven para planificar un programa educativo, crear recursos de enseñanza y guiar las clases.

Por esto, muchos autores han intentado analizar y clasificar los modelos didácticos. A continuación, se definen los principales de acuerdo con diversos autores:

1. Canfux (1996), en relación con el «Modelo Tradicional», dice que la enseñanza abarca un cúmulo de saberes y principios culturales heredados por generaciones previas, los cuales se transmiten a los estudiantes como verdades establecidas; por lo general, estos conocimientos están desvinculados de la vivencia de los alumnos y de la sociedad en la que se desenvuelven. El docente suele pedir al estudiante que memorice la

información que expone, tratando la realidad como algo inamovible; a veces, la exposición no se relaciona con la vida cotidiana de los alumnos y los contenidos se presentan de forma fragmentada, sin estar conectados entre sí.

El modelo didáctico tradicional es un enfoque pedagógico que se ha utilizado en la educación durante muchos años. Se caracteriza por la transferencia unidireccional de información del maestro al alumno, con un énfasis en la enseñanza de contenidos y el seguimiento de un plan de estudios preestablecido: el maestro se considera la principal fuente de conocimiento y utiliza métodos como la lectura de textos, conferencias y ejercicios de práctica repetitiva para transmitir información.

2. El «Modelo Conductista». Según Skinner (1999), la conducta es intencional en la medida en que el organismo se adapta con el fin de mantener o de recuperar su equilibrio. En cuanto al enfoque pedagógico, el mismo autor continúa diciendo que el maestro guía o enseña al alumno, formando o estructurando su conducta, por lo que enseñar equivale a construir, a edificar una estructura de manera adecuada.

Este modelo, entonces, se enfoca en el cambio de comportamiento del estudiante a través de una serie de estímulos y respuestas controladas por el maestro; esto es, el docente proporciona estímulos (instrucciones y/o ejercicios) y refuerza las respuestas correctas a través de recompensas positivas, lo que refuerza el aprendizaje.

3. El «Modelo Experiencial o Activo». Según Smith (citado por Romero, 2010), el aprendizaje a través de la experiencia implica que la persona interactúe directamente con el contenido de estudio, en lugar de simplemente observarlo o describirlo intelectualmente.

Kolb (citado por Rodríguez, 2018), uno de los primeros en estudiar el poder de la experiencia en la adquisición de conocimiento, señala que el aprendizaje se

da cuando las personas encuentran significado en su interacción con el entorno. Este concepto se refleja en el "Ciclo de Aprendizaje experiencial de Kolb", compuesto por 4 fases: experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa

El modelo didáctico experiencial, entonces, se basa en la teoría del aprendizaje experiencial que afirma que el aprendizaje es más eficaz cuando los estudiantes se involucran activamente en experiencias concretas y reflexionan sobre esas experiencias para construir su conocimiento. Este enfoque se aleja de la enseñanza tradicional y recalca la importancia de la participación activa, la reflexión y la aplicación práctica del aprendizaje.

4. Otro modelo didáctico es el «Modelo de Desarrollo Cognitivo» que, según Trilla (2007), se refiere a cómo los docentes emplean habilidades en el aula para centrarse en mejorar la capacidad de los alumnos para entender, explicar y predecir su entorno.

Piaget (citado por Cortez, 2018), sintetiza dicho modelo en el desarrollo de cuatro etapas:

- i) «Sensorio-motriz», ayuda a los estudiantes a desarrollar las subestructuras cognitivas necesarias para sus futuras construcciones perceptivas e intelectuales;
- ii) «Pre-operacional», busca técnicas que permitan a los alumnos representar algo de manera diferenciada;
- iii) «Operaciones concretas», son la transición entre la acción y estructuras lógicas más generales;
- iv) «Operaciones formales», fomenta en los alumnos la capacidad de abstraerse de lo concreto y situar lo real en un contexto de transformaciones.

Entonces, el modelo didáctico cognitivista se fundamenta en la teoría cognitiva del aprendizaje, que se enfoca en cómo las personas procesan, organizan, almacenan y recuperan la información. A diferencia de las teorías conductistas que se centran en los comportamientos observables, el enfoque cognitivista se centra en los procesos mentales internos y en cómo las personas construyen su comprensión del mundo. El modelo didáctico cognitivista se basa en estos principios y busca diseñar estrategias de enseñanza que den lugar a aprendizajes significativos y comprensión profunda.

5. Por último, se encuentra el «Modelo Constructivista». Campos y Gaspar (citados por Tünnermann, 2011), sostienen que en la actualidad, el constructivismo es el enfoque principal en la investigación cognitiva en educación.

Según Piaget (citado por Niedo y Macedo, 1997), las teorías sobre las percepciones constructivistas del aprendizaje explican que este implica un proceso en el cual las nuevas informaciones se integran a los esquemas o estructuras mentales preexistentes, las cuales se ajustan y reorganizan a través de la asimilación y acomodación facilitadas por la actividad del estudiante.

Finalmente, Carretero (citado por Niedo y Macedo, 1997) continúa la línea de pensamiento de Vigotsky, quien propuso la noción de la "zona de desarrollo próximo" como clave en el aprendizaje constructivista, enfatizando la relevancia de la interacción social y la mediación. Esencialmente, se podría afirmar que la teoría sostiene que el individuo no es simplemente una creación del entorno o de sus características internas, sino que es una construcción propia que se forma a través de la interacción entre ambos aspectos, tanto cognitivos y sociales como afectivos.

El modelo didáctico constructivista es un enfoque pedagógico fundamentado en la teoría del constructivismo. Este modelo enfatiza el papel del alumno en la edificación de su conocimiento por medio de su relación con el ambiente, las experiencias y la reflexión. En lugar de recibir información de forma pasiva, los alumnos se consideran entes activos que construyen significado y conocimiento a partir de sus experiencias. Asimismo, los educadores asumen el papel de guías o facilitadores del aprendizaje en lugar de ser meros transmisores de información. Dicho modelo se caracteriza por:

- Aprendizaje activo. Los estudiantes se involucran en actividades prácticas, investigaciones y proyectos que les permiten explorar conceptos y resolver problemas por sí mismos. Esta participación fomenta un aprendizaje más profundo y significativo.
- Edificación del saber. El aprendizaje se ajusta a las necesidades individuales de cada estudiante según el entorno y su nivel actual, lo que fomenta habilidades como el análisis y la resolución de problemas, así como aumenta la autonomía.
- Aprendizaje fundamentado en la vivencia. Existe una conexión entre los conocimientos actuales y los futuros que se obtendrán. Por lo tanto, se adquieren los conocimientos de forma más efectiva.
- Instrucción personalizada. Todos tienen diferentes intereses y formas individuales de procesar la información. Por consiguiente, su manera de adquirir sabiduría es singular. El constructivismo respeta esta diversidad y se ajusta a las necesidades, la velocidad y la personalidad de cada alumno.

2.2.4 Factores que inciden en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas

Baroody (citado por Pérez y Ramírez, 2011) afirma que cada estudiante llega a la escuela con un conjunto de conocimientos matemáticos informales, que sirve como un puente hacia las matemáticas formales que se aprenden en la escuela.

Por su parte, Dean (1993), enuncia que aprender Matemáticas implica interactuar conscientemente con la realidad para crear modelos conceptuales y formales con diferentes niveles de abstracción, requiriendo practicar y aplicar los modelos en diversas situaciones para lograr su retención y transferencia. Es fundamental anticipar la organización de la situación o proyecto en el marco de actividades iniciales que faciliten la identificación de problemas y la generación de soluciones, utilizando recursos como representaciones, dibujos, experimentos, investigaciones, entre otros.

La instrucción de las Matemáticas es un procedimiento complicado que puede ser impactado por varios elementos. Estos elementos tienen un efecto en la manera en que los alumnos adquieren y asimilan los principios matemáticos, así como en la eficacia global de la enseñanza. En relación con esto, Chirino (2016) menciona que en la actualidad, es claro que el aprendizaje de las matemáticas es crucial para el progreso científico y tecnológico. Sin embargo, se observa una crisis en la enseñanza de esta materia, lo cual se refleja en el desempeño de los alumnos y en los desafíos que enfrentan los profesores al impartirla.

De este modo, algunos de los factores más importantes que afectan la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas son los siguientes:

- Metodología de enseñanza: Según Klingberg (1972), la metodología de enseñanza se refiere a la forma en que el maestro y el alumno logran los objetivos del plan y transmiten o entienden el contenido. Por lo tanto, la selección de métodos y enfoques educativos puede influir en la comprensión de los alumnos.

Enfoques más activos y participativos, como el aprendizaje basado en problemas o el enfoque constructivista, tienden a fomentar un entendimiento más profundo que la enseñanza expositiva tradicional.

- La capacitación de los docentes es crucial para el aprendizaje de la Matemática, según lo expresado por Lachapell (2017), quien destaca la importancia del dominio de la disciplina matemática y del conocimiento pedagógico por parte del docente. Según Torres et al. (2020), se da más importancia al conocimiento de la materia que tiene el profesor en la formación docente, dejando de lado el conocimiento pedagógico vinculado directamente a la enseñanza.

La formación de docentes dedicados a la enseñanza de esta disciplina es muy valiosa, porque además de conocerla también es necesario dominar las formas, estrategias y herramientas que faciliten el transcurso del aprendizaje.

- La motivación: según Ospina (2006), este elemento es esencial en el aula de clases para fomentar un ambiente propicio que motive el aprendizaje académico

La motivación ayuda a que los alumnos permanezcan alerta y comprometidos con el contenido educativo, lo cual vendría a estar directamente relacionado con el factor antes mencionado también –formación docente-, siendo el profesor el encargado de propiciar situaciones con enfoques interactivos que despierten el interés de sus alumnos.

- Los materiales educativos: Alsina (citado por Arrieta, 1998) define como recurso todo lo que puede contribuir a la comprensión y consolidación de conceptos esenciales en las distintas etapas de aprendizaje. La utilización de cualquier material o recurso depende de varios factores como la convicción del docente, la aceptación del estudiante y la disponibilidad económica de la administración escolar para adquirirlo.

Así pues, el material viene a ser un elemento fundamental sobre el que gira la actividad en la clase de Matemática, lo que traerá como beneficio el poder

reconvertir el aula normal de clase en un laboratorio en el que la adquisición de conceptos se puede convertir en una experimentación continua que facilite al estudiante la adquisición de los contenidos.

- Hábitos de estudio: Vigo y Belaunde (citados por Mena, 2009) consideran los hábitos de estudio como una forma de actuar adquirida mediante la repetición de acciones similares o impulsada por tendencias instintivas que se relacionan con la manera en que una persona aborda diariamente sus tareas académicas, es decir, la rutina de aprendizaje continuo que incluye la planificación de tiempo, espacio y métodos de estudio específicos.

Esto quiere decir que los hábitos de estudio juegan un papel crucial en el aprendizaje de las Matemáticas, al igual que en cualquier otra materia de estudio.

- Los conocimientos previos: Según Miras (1999), son los que permiten al alumno crear su propio significado a partir de lo aprendido anteriormente, lo que facilita el proceso de construcción de nuevos significados. El autor menciona tres componentes esenciales que están interconectados y definen la situación inicial de cada estudiante: la actitud de los alumnos hacia el aprendizaje; las habilidades, herramientas, estrategias y capacidades que tienen para llevar a cabo el proceso; y los conocimientos previos.

Esto indica que los conocimientos previos son esenciales para el aprendizaje de las Matemáticas, ya que afectan la comprensión y habilidad que los estudiantes pueden adquirir una vez que comienza el proceso de enseñanza- aprendizaje.

La adquisición de conocimientos en Matemáticas está influenciada por varios factores, incluyendo aspectos personales tanto del profesor como del estudiante, así como por el entorno en el que se desarrolla. Los educadores deben tener en cuenta estos elementos al elaborar tácticas de enseñanza que fomenten un aprendizaje eficaz y con significado.

2.2.5 Recursos didácticos para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática

Son instrumentos y materiales que se utilizan para facilitar el proceso de la enseñanza-aprendizaje de la matemática, cuyas principales funciones son:

- incentivar a los alumnos, haciendo que el estudio de las matemáticas sea más interesante
- facilitar la comprensión de los conceptos, ayudando a los estudiantes a hacerlo de forma más concreta y visual
- fomento de capacidades (como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad)
- atender a la diversidad, adaptándose a las diferentes necesidades e intereses de los alumnos

Existe diversidad de recursos didácticos, entre los cuales se encuentran:

- materiales manipulativos (bloques lógicos, ábacos, geo-planos, etc.)
- materiales impresos (libros de texto, fichas de trabajo, juegos de mesa, etc.)
- recursos audiovisuales (videos, simulaciones, aplicaciones móviles, etc.)
- recursos tecnológicos (software educativo, plataformas online e incluso, actualmente, las redes sociales –YouTube por ejemplo–)

En Guatemala, el proyecto GUATEMÁTICA, implementado por el Ministerio de Educación, la EFPEM de la Universidad de San Carlos y la JICA, mejora la enseñanza de matemáticas en el sector público del ciclo básico. El objetivo es optimizar el rendimiento académico en el área de Matemáticas de los alumnos del Ciclo Básico mediante la creación, provisión y presentación técnica de materiales didácticos para los estudiantes y guías para los profesores del ciclo básico.

Así, el Proyecto de Mejoramiento de la Calidad de la Educación Matemática del Ciclo Básico (DIGECADE, s.f.) detalla el diseño del material para el alumno poniendo énfasis en mejorar las habilidades de los estudiantes en el tema, destacando la importancia de la secuencia de enseñanza para garantizar un aprendizaje significativo y fomentando la resolución autónoma de problemas por parte de los alumnos. La guía para el docente es una herramienta pedagógica que apoya el trabajo del docente en el aula, creada según las necesidades observadas en institutos de educación básica.

Al elegir los recursos didácticos para enseñar matemáticas, es crucial examinar los objetivos de aprendizaje, las particularidades de los estudiantes y el entorno, así como la accesibilidad de los recursos según el nivel socioeconómico, para potenciar la calidad de la enseñanza y fomentar el interés de los alumnos en la materia.

2.3 Pandemia por COVID-19

Según Kuri (2020), la Organización Mundial de la Salud (OMS) describe una "pandemia" como la extensión global de una enfermedad nueva.

En adición a ello, según la información proporcionada por la OPS (s.f.), se menciona que los coronavirus abarcan una amplia gama de virus que pueden provocar desde el resfriado común hasta enfermedades más serias.

La OMS declaró la pandemia COVID-19 el 11 de marzo de 2020, identificándola como una epidemia surgida en Wuhan, China, en diciembre de 2019. Se propagó por todo el mundo afectando a numerosas personas en distintos países y continentes. Esto provocó la expansión global de la enfermedad provocada por el virus SARS-CoV-2, con un impacto importante en la salud pública, la economía y la vida diaria a nivel mundial.

2.3.1 Generalidades de la enfermedad

Según la cita de Otoyá (2020), el COVID-19 se distingue por presentar síntomas de infección respiratoria. De esta manera, se presentan a continuación algunas características generales de la enfermedad causada por el virus COVID-19:

- **Diversidad de síntomas:** Los síntomas del COVID-19 pueden ir desde leves hasta severos y suelen manifestarse entre 2 y 14 días después de haberse expuesto al virus. Síntomas frecuentes son fiebre, tos, dificultad al respirar, cansancio, dolor de garganta y pérdida del gusto u olfato. Hay individuos que pueden no presentar síntomas, lo cual indica que son asintomáticos.
- **Propagación:** Se transmite principalmente de individuo a individuo a través de las pequeñas gotas que se emiten al toser, estornudar o hablar una persona infectada. No obstante, también es factible que una persona contraiga COVID-19 al entrar en contacto con un objeto o superficie infectada y posteriormente tocarse la boca, la nariz o los ojos. Se piensa que la posibilidad de transmisión de COVID-19 de animales a personas es baja.
- **Sectores vulnerables:** Los individuos de edad avanzada y aquellos con enfermedades subyacentes enfrentan un mayor riesgo de sufrir enfermedades graves. Además, se mencionan problemas de salud como la presión arterial alta, la diabetes, la obesidad, el cáncer, enfermedades respiratorias, déficits inmunitarios, enfermedad renal crónica, demencia y otros trastornos del sistema nervioso.
- **Medidas preventivas:** La vacunación es la principal forma de prevenir enfermedades. La forma más efectiva de protegerse del virus es lavarse las manos con agua y jabón en segundo lugar. Además, mantener distanciamiento social, usar mascarilla y evitar aglomeraciones o lugares poco ventilados garantiza la seguridad personal y de quienes nos rodean.

- Evaluación: Se lleva a cabo a través de pruebas de antígeno o PCR (reacción en cadena de polimerasa). Un profesional de la salud recoge una muestra de la nariz (muestra nasofaríngea), de la garganta (muestra faríngea) o de saliva para el análisis en un laboratorio clínico y detectar el virus.
- Tratamiento: Aunque no hay una cura específica para el COVID-19, hay métodos médicos y terapéuticos para aliviar síntomas, disminuir la gravedad y tratar complicaciones. Es relevante mencionar que el manejo puede cambiar dependiendo de la severidad de los síntomas y el progreso clínico de cada individuo. Algunas formas de tratamiento y cuidado médico que se han implementado son medidas de apoyo para individuos con síntomas leves a moderados, como reposo, hidratación y medicamentos de venta libre para aliviar la fiebre y malestar.
- Inmunización: Las vacunas para el COVID-19 resguardan a las personas de adquirir COVID-19 y de desarrollar síntomas severos en caso de infección. These vaccines teach your body how to defend itself against the SARS-CoV-2 virus, which causes COVID-19. La OMS ha aprobado diez vacunas contra COVID-19 y ha emitido recomendaciones para su uso, fabricadas por Pfizer/BioNTech, AstraZeneca/Oxford, Janssen, Moderna, Sinopharm, Sinovac, Bharat, Novavax, Casino y Valneva.
- Impacto a nivel mundial: La pandemia de COVID-19 ha tenido un impacto significativo a nivel global en diversos aspectos sociales como la salud, la economía y la educación.
- Permanente investigación: Según Casanova (2020), ser parte del grupo de investigación post-pandemia requiere una actitud positiva para crear conocimiento, lo cual implica creencias, actitudes, información, valores, habilidades y competencias que deben ser desarrolladas por el individuo y el grupo.

La pandemia de COVID-19 ha dejado una marca significativa en la investigación, abarcando el pasado, presente y futuro en todas las áreas del conocimiento, no solo en la salud, sino en diversos aspectos importantes de la vida humana.

2.3.2 Pandemia por COVID-19 y educación

Desde marzo de 2020, la forma en que docentes y estudiantes abordan el proceso de enseñanza-aprendizaje en los distintos niveles educativos ha sido totalmente transformada debido a la crisis sanitaria generada por la pandemia de COVID-19. Giannini (2020) afirma que, según un estudio del Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESAL) de la UNESCO, el COVID-19 ha sido un factor disruptor en la vida de las instituciones educativas, llevándolas a reflexionar y modificar las actividades de aprendizaje.

De repente, de un momento a otro, fue necesario el cierre total de todos los centros educativos en todo el mundo, lo que llevó a los involucrados en la educación a buscar y adaptarse a nuevas formas de enseñar y aprender. Fue necesario implementar nuevos enfoques de enseñanza y aprendizaje, así como estrategias didácticas a distancia, en todos los niveles educativos para contrarrestar la interrupción total causada por la pandemia.

Dado que no había alternativa, fue necesario emplear las Tecnologías de la Información y la Comunicación en estos novedosos contextos educativos. Ante la transición repentina, los profesores cambiaron de un sistema tradicional a uno virtual sin preparación previa, revelando deficiencias en competencias digitales. Su conocimiento básico de tecnología los hizo ser creativos para lograr aprendizajes significativos, en un contexto de crisis educativa previa a la pandemia.

Si de por sí el proceso de enseñanza-aprendizaje era complejo, las medidas tomadas durante la pandemia lo hicieron más complicado. Esto se debe a las numerosas dificultades y restricciones que se acumularon:

- Maestros y alumnos intentando ajustarse rápidamente a las plataformas y herramientas digitales para realizar clases online y actividades educativas.
- Retos de acceso tecnológico surgen al no contar todos los centros educativos, profesores y alumnos con los dispositivos necesarios o conexión a internet, lo que incrementa las disparidades educativas. Cambios en las dinámicas de enseñanza se hacen inevitables al requerir la educación en línea mayor autonomía y autodisciplina por parte de los estudiantes, quienes enfrentan dificultades para mantener la atención y motivación en entornos virtuales. Se modifican los métodos de enseñanza y aprendizaje al obligar a los docentes a adaptarse a plataformas digitales, aprender nuevas herramientas tecnológicas y emplear estrategias didácticas adecuadas a las necesidades y características de los alumnos.

Por consiguiente, la pandemia COVID-19 puso en peligro la posibilidad de que los resultados educativos empeoraran aún más.

A medida que pasa el tiempo, el impacto de la pandemia ha ido cambiando debido a las medidas de salud, avances científicos y adaptaciones sociales. Una vez que se han contenido los brotes, se han iniciado reaberturas progresivas en los colegios introduciendo así los modelos de educación híbrida. Aunque la educación presencial ha regresado en ciertas áreas, la educación en línea se ha vuelto fundamental en la educación actual.

La pandemia ha hecho que la sociedad considere la preparación para emergencias de salud y revalúe los métodos convencionales de trabajo y educación, volcando al mundo educativo hacia el aprendizaje digitalizado que, al parecer, llegó para

quedarse. Esto supone un desafío adicional para los participantes en el proceso educativo, maestros y alumnos. La aceptación y reconocimiento de su responsabilidad como entes protagonistas del proceso puede ser beneficioso para aprovechar la crisis como una ocasión para mejorar el sistema educativo, generando procedimientos más eficaces, inclusivos y resilientes.

2.3.3 Protocolos de seguridad en el regreso presencial a clases

Según Artículo 19 (s.f.), un protocolo de seguridad es un plan que consiste en establecer formas de actuar para prevenir y enfrentar amenazas, junto con reglas mínimas de comportamiento adoptadas por todas las personas para minimizar riesgos.

En el documento llamado “Protocolo para el retorno a las aulas para directores de centros educativos”, del Ministerio de Educación (MINEDUC, 2021), se describe un plan que incluye medidas a seguir antes y durante el regreso seguro a clases presenciales, basadas en cuatro principios básicos de UNICEF: mantener enfermos en casa, lavarse las manos, mantener distancia social, y garantizar agua, saneamiento, higiene y ventilación.

De esta manera y considerando la relevancia de un retorno seguro a las escuelas tras los impactos del COVID-19, el MINEDUC ha elaborado protocolos con medidas para prevenir la propagación del virus y facilitar la enseñanza en todos los niveles del sistema educativo. Este informe ofrece directrices administrativas y técnicas para asegurar que el regreso seguro de estudiantes, maestros, colaboradores y personal del centro educativo se realice manteniendo medidas preventivas para disminuir la propagación del COVID-19 y crear un ambiente propicio para el aprendizaje.

En dicho protocolo se presentan los principales aspectos a considerar para:

- El inicio de la actividad escolar y retorno a la enseñanza:
 - Se detallan las acciones y protocolos necesarios para la entrada a la escuela, durante las clases en persona, el uso de áreas compartidas, higiene, limpieza y salida de los alumnos. Además detalla las medidas a seguir para vigilar de manera constante los signos y síntomas del COVID-19 en los estudiantes, posibilitando tener un mecanismo de alerta precoz que facilite la detección de posibles casos.
 - El regreso presencial debe ser opcional, con la autorización de los padres o tutores, para permitir la asistencia de los estudiantes en persona a la escuela. La forma en que se imparte la educación puede ser híbrida o mixta para garantizar la seguridad de todos en la institución educativa, siempre teniendo en cuenta la importancia de planificar con anticipación las acciones del protocolo para evitar la improvisación.
 - Es vital realizar acciones como lavarse las manos con regularidad utilizando suficiente agua y jabón (frotándolas con energía durante unos 20 segundos) o utilizando alcohol en gel con un 60% de concentración para evitar la propagación del COVID-19.
 - Es recomendable limpiar y desinfectar regularmente las superficies que se utilizan con frecuencia.
 - Es importante usar mascarillas dentro y fuera de la escuela para prevenir la transmisión de las secreciones respiratorias de alguien que podría estar contagiado con COVID-19. Es aconsejable que el personal docente también emplee un protector facial.
 - Asegurar la circulación de aire fresco en cada espacio. El riesgo de contraer COVID-19 es mayor en espacios cerrados que en espacios abiertos, por lo

tanto se recomienda mantener las ventanas y puertas abiertas en los lugares de trabajo.

- Tomar en cuenta los niveles de exposición mediante: la fuerza, cantidad y tiempo de duración.
- No compartir objetos e implementos escolares (docentes y alumnos).
- Ciberseguridad: Sección especial dedicada a la protección y atención de los estudiantes al utilizar redes sociales, plataformas en línea y tecnología de manera apropiada durante su educación, si es necesario.
- Acciones del docente:
 - Su papel es esencial para mantener la enseñanza y promover comportamientos de limpieza y precaución que disminuyan la transmisión del virus, además de ser una fuente confiable de información que ayude a combatir prejuicios y facilitar la comprensión de los estudiantes frente a la COVID-19.
 - Debe tener conocimiento sobre la enfermedad COVID-19 para detectar posibles síntomas en los alumnos y notificarlos al director de la escuela.
 - Debe seguir las medidas de distanciamiento físico en todas las actividades planificadas o llevadas a cabo.
- Rol estudiantil:
 - Seguir las pautas del protocolo para garantizar la seguridad física propia y de los demás.
 - Promover las medidas de protección y prevención en la familia y la comunidad en la que residen como agentes multiplicadores.

De esta manera, el retorno a las aulas en tiempos de COVID-19 ha requerido establecer protocolos y medidas de salud específicas para asegurar la protección de los estudiantes, las autoridades y comunidad educativa en general. Estos protocolos varían dependiendo de las sugerencias de los expertos en salud y de la situación en cada área. El éxito en la implementación de estas medidas está ligado a la colaboración de todos los miembros de la comunidad educativa y a la adaptación constante ante los cambios en la situación de la pandemia.

2.3.4 Planes de educación para estudiantes con posibles contagios o casos confirmados

Según lo señalado por MINEDUC (2021), el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) define como "caso sospechoso":

- individuo con infección del sistema respiratorio de cualquier gravedad que presente fiebre de 38 °C o más y al menos uno de los siguientes síntomas: tos, dolor de garganta, dificultad para respirar
- individuo que haya estado en contacto con personas diagnosticadas con COVID-19 en las dos semanas previas al inicio de los síntomas
- individuo que haya estado en contacto, en las dos semanas anteriores al inicio de síntomas, con alguien que haya viajado recientemente al extranjero.

Además, se considera como "caso confirmado" a la persona que tiene un resultado positivo en una prueba de laboratorio respaldada por el MSPAS, sin importar los signos y síntomas clínicos, destacando la relevancia de no acudir a la escuela si muestra alguno de los síntomas mencionados.

En ambos casos, sospechoso y confirmado, la persona, autoridad, personal de limpieza, docente o estudiante, debe someterse a una "cuarentena" hasta recibir atención médica, indicaciones o un resultado negativo (tras hacer la prueba correspondiente).

Según el MSPAS (2020), la palabra "cuarentena" se refiere a la etapa en la que se busca aislar a alguien que podría transmitir una infección, cuya duración será determinada por el personal médico o las autoridades.

A este respecto, el protocolo del MINEDUC para directores de centros educativos (2021), establece que una de las responsabilidades del director de la escuela es organizar acciones adecuadas para monitorear ausencias prolongadas o abandono de alumnos. El profesor, por otro lado, debe cuidar y seguir a los alumnos que faltan para prevenir la deserción escolar.

Según lo mencionado previamente, los planes de educación para estudiantes con posibles contagios de COVID-19 difieren según las directrices de salud y educación en cada nación. No obstante, hay ciertas acciones típicas que se aplican para asegurar la protección de los estudiantes y el personal docente y, de esta manera, reducir la transmisión del virus.

En el caso específico del estudiante, el aislamiento y cuarentena obliga a considerar la importancia de un plan definido y estructurado por parte del establecimiento educativo para que pueda haber una adecuada transición al aprendizaje en línea durante el periodo de aislamiento, así el estudiante continúa su proceso educativo a través de métodos a distancia, con recursos virtuales y actividades online. Esto requiere apoyo directo del docente para minimizar el rezago en el proceso del estudiante con relación al avance del grupo, así como apoyo individualizado posterior a los estudiantes que necesiten ponerse al día después de su ausencia.

Por el momento, los planes de atención educativa al estudiante no se encuentran claramente definidos por lo que compete a cada institución la manera específica de abordar la situación y las medidas didácticas implementadas al respecto.

2.3.5 Planes de acción docente frente a posibles o confirmados contagios

Es crucial que los docentes tengan planes de acción en caso de que haya alumnos o personal contagiado de COVID-19, con el objetivo de asegurar la protección de todos y la continuidad de la enseñanza.

Según el Protocolo para docentes de centros educativos (2021) del MINEDUC, es responsabilidad del docente:

- crear entornos de aprendizaje adecuados para alumnos con requerimientos educativos especiales ante la presencia de contagios de COVID-19 confirmados o posibles
- elaborar estrategias de mejora en el rendimiento académico para aquellos alumnos que lo requieran
- monitorear las razones de la falta de asistencia e informar sobre ellas en la herramienta específica creada para este propósito
- seguir de cerca a los alumnos faltantes para prevenir el abandono escolar
- elegir o preparar los materiales y recursos de apoyo necesarios para realizar la enseñanza de acuerdo con la modalidad establecida
- emplear métodos diferentes para la enseñanza a distancia y semipresencial
- integrar actividades de educación emocional y social en la rutina diaria

Así, los planes de acción docente pueden variar según las directrices de las autoridades de salud y educación en cada sector, pero algunas medidas comunes que los docentes pueden implementar son:

- Adaptación a la planificación: ajustar los planes didácticos para acomodar a los estudiantes que estén ausentes debido a la enfermedad.

- Preparación de materiales y recursos de aprendizaje para que los estudiantes puedan seguir aprendiendo de forma autónoma en caso de tener que aislarse debido a un posible contagio de COVID-19.
- Flexibilidad y comprensión: mostrar flexibilidad y comprensión hacia los estudiantes que puedan estar lidiando con desafíos de salud y emocionales.
- Seguimiento y evaluación: realizar un seguimiento del avance de los alumnos que están en proceso de aprendizaje a distancia y dar retroalimentación de manera constante.
- Utilización de herramientas tecnológicas: utilizar plataformas en línea, correos electrónicos y otras herramientas tecnológicas para mantener la comunicación y el aprendizaje interactivo.
- Apoyo socio-emocional: ofrecer respaldo socio-afectivo a los alumnos que atraviesen problemas de salud complicados y asistirlos en el manejo del estrés y la ansiedad.
- Preparación para el retorno a la institución educativa: acondicionar el salón de clases y reunir los materiales esenciales para recibir a los estudiantes de vuelta a la escuela tras el periodo de cuarentena.

La colaboración, comunicación y adaptabilidad son parte fundamental en la implementación de estos planes de acción docente de manera que puedan ser efectivos.

Es evidente que la responsabilidad del profesor a lo largo de la enfermedad pandémica COVID-19 ha sido extremadamente demandante debido a la serie de factores y desafíos adicionales que han surgido en un entorno educativo en constante evolución.

CAPÍTULO III

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

En este apartado se exponen los hallazgos del estudio sobre las estrategias utilizadas para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática por los profesores del ciclo básico durante la pandemia COVID-19, en centros públicos y privados de las colonias Mariscal y Las Charcas, zona 11, ciudad de Guatemala.

La información recopilada en esta investigación se obtuvo mediante una encuesta realizada a los alumnos de dos establecimientos públicos y uno privado, cursantes del tercer grado de educación básica, así como a través de entrevistas con los maestros que les imparten dicha asignatura. Los instrumentos utilizados en la recolección de datos se diseñaron considerando las variables específicas del estudio.

Los resultados obtenidos se presentan comenzando con la evaluación de la información proporcionada por los alumnos y posteriormente, por los profesores. Estos resultados se presentan en forma de figuras que permitieron identificar y representar las distintas respuestas y percepciones recopiladas en las encuestas y entrevistas. Además, se ofrece una interpretación detallada de cada figura para brindar una comprensión clara y significativa de los hallazgos.

De esta manera se contribuye al conocimiento y la reflexión acerca de las estrategias efectivas utilizadas en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, en ambos sectores educativos, durante la pandemia por COVID-19.

3.1 Estrategias

David (2003), señala que las estrategias son planes flexibles que ayudan a alcanzar objetivos, equilibrando medios y recursos con los desafíos cambiantes del entorno.

Así pues, una estrategia se refiere a proyectar, ordenar y dirigir un conjunto de actividades establecidas con un fin y específicamente, en el ámbito pedagógico, una estrategia didáctica consiste en utilizar los materiales y las herramientas adecuadas para alcanzar objetivos de aprendizaje a través de la planificación en el ámbito educativo.

Las estrategias, entonces, son fundamentales para el éxito en la enseñanza y el aprendizaje ya que se adaptan a las necesidades e intereses de los estudiantes, los motiva a participar de forma activa y comprometida, y si son bien diseñadas, ayudan a lograr los objetivos de manera efectiva y eficiente. Asimismo, las estrategias permiten el crecimiento de las competencias de pensamiento crítico y resolución de problemas en los estudiantes, uno de los principales objetivos del curso de Matemáticas.

3.2 Enseñanza-aprendizaje de la Matemática

Abreu et al. (2018) sostienen que la enseñanza y el aprendizaje se combinan para formar una unidad, con el objetivo de promover el desarrollo integral del estudiante y facilitar la adquisición de conocimientos, habilidades, competencias, destrezas y valores.

En contraste, Gómez (1997) describe las Matemáticas como una disciplina que examina, a través de sistemas hipotético-deductivos, las características de entidades abstractas como los números y las formas geométricas, junto con las interacciones que existen entre ellos.

Se puede notar que la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas es un proceso educativo en el que se transmite y se adquieren conceptos, habilidades y principios matemáticos, lo que involucra tanto al profesor como a los estudiantes. Dicho proceso puede ocurrir en diversos contextos, en el aula o en línea, basándose en la presentación sistemática de conceptos matemáticos y su explicación, seguida de ejercicios prácticos para que los alumnos puedan utilizar esos conceptos de forma autónoma posteriormente.

3.3 Pandemia por COVID-19

Según la Real Academia Española (RAE, 2023), una pandemia es una enfermedad epidémica que se propaga en numerosos países o afecta a la mayoría de las personas en una localidad o región.

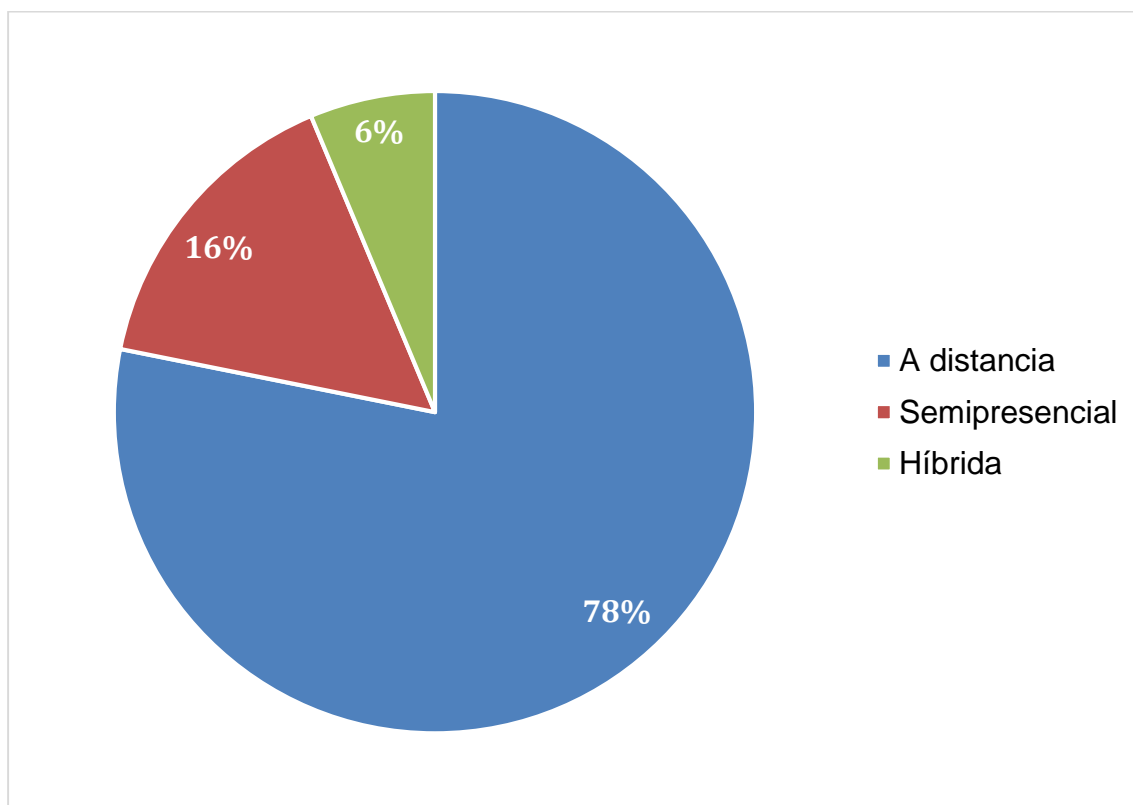
La pandemia provocada por la COVID-19, surgiendo en Wuhan, China, en diciembre de 2019, ha alcanzado casi todas las naciones, impactando a millones y provocando la muerte de cientos de miles.

En Guatemala, debido a la COVID-19, fue necesario utilizar otras modalidades educativas que condujeron a la introducción de nuevas técnicas de aprendizaje cuya aplicabilidad y funcionamiento se debe seguir evaluando de manera que se puedan incorporar de forma permanente en la educación, con el fin de reforzar el compromiso de los docentes con su labor educativa. Particularmente en el campo de las Matemáticas, las modalidades implementadas durante el confinamiento por la pandemia incluyeron un cambio drástico de la presencialidad a la virtualidad, transmutando métodos tradicionales por interactivos en línea, con lo cual se pudiera, de alguna manera, continuar generando aprendizaje en los estudiantes y propiciar prácticas de enseñanza que cumplieran con las secuencias didácticas planificadas por los docentes.

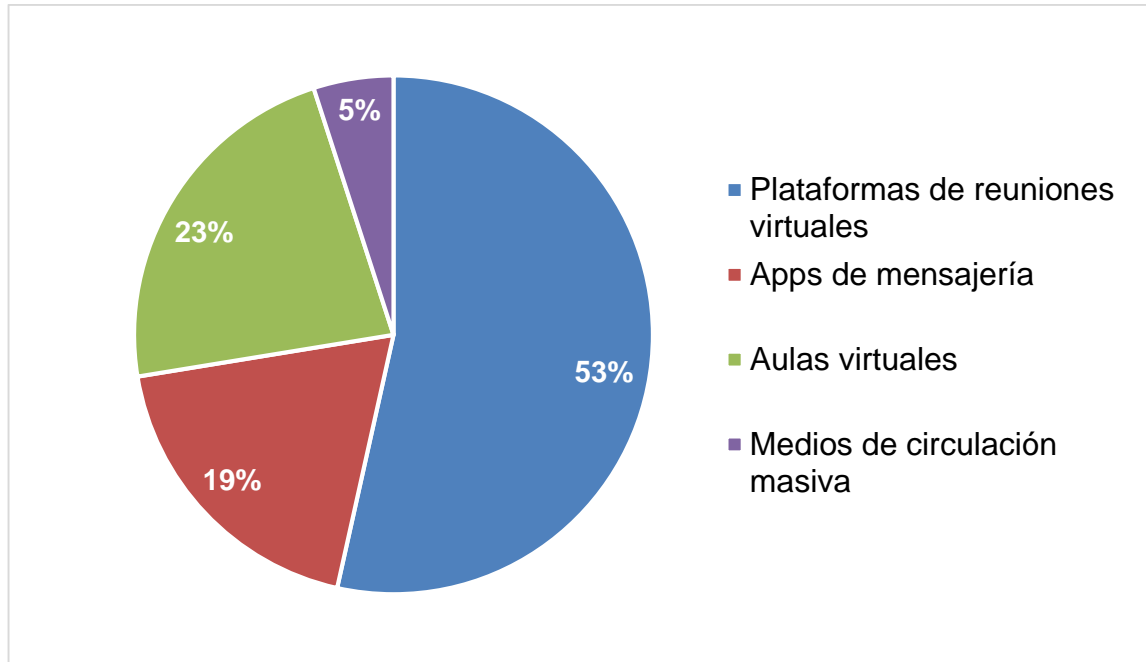
Figura 1

Encuesta dirigida a estudiantes

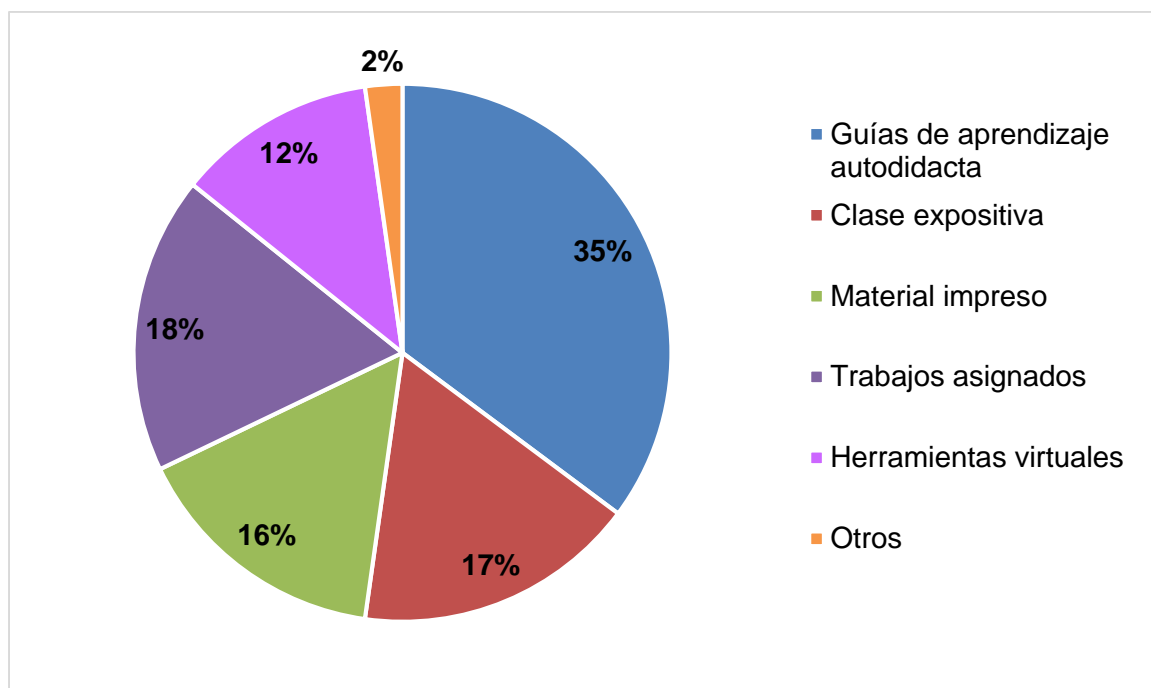
Modalidad educativa durante la pandemia por COVID-19



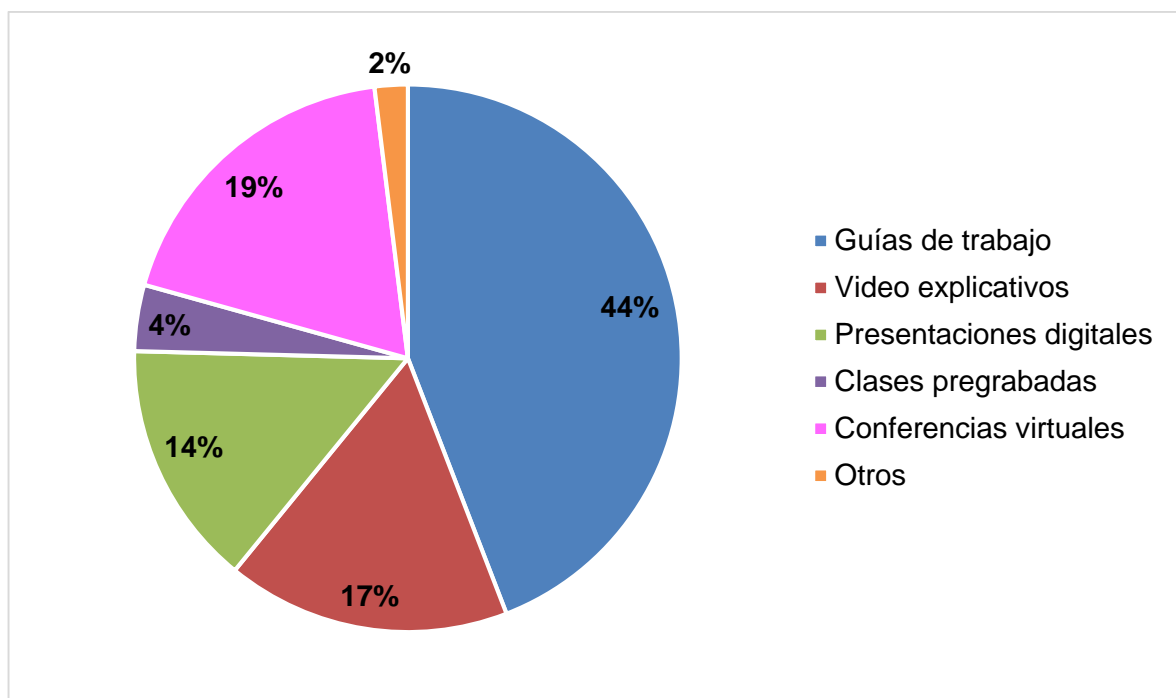
Nota. En la figura se puede ver que el 78% de los estudiantes encuestados indicó haber llevado a cabo las actividades educativas durante la pandemia por COVID-19 en la modalidad a distancia, estudiando de manera independiente desde sus hogares. Un 16% señaló que, con el tiempo y la evolución de la situación, pudo trabajar de forma semipresencial asistiendo en días alternos y en grupos reducidos para garantizar el distanciamiento social y un 6% experimentó la modalidad híbrida, combinando clases presenciales y en línea de forma simultánea.

Figura 2*Encuesta dirigida a estudiantes**Medios educativos usados durante la pandemia por COVID-19*

Nota. En la figura se aprecia que un 53% de los alumnos utilizó plataformas de reuniones virtuales para realizar las actividades educativas durante la pandemia por COVID-19 (Google Meet, Zoom y/o Skype). Un 23% accedió a las diferentes actividades asignadas por sus docentes a través de aulas virtuales (Google Classroom, Moodle, Edmodo, etc.). Un 19% señaló que también usó apps de mensajería inmediata (correo electrónico, Whatsapp, Messenger de Facebook, etc.) y un 5%, diferentes medios de circulación masiva (televisión, radio y medios impresos) para recibir y entregar las tareas y lecciones de Matemática.

Figura 3*Encuesta dirigida a estudiantes**Formas de enseñanza de la Matemática, pandemia por COVID-19*

Nota. En la figura se muestra que un 35% de los alumnos señaló que su docente de Matemática les proporcionaba guías de aprendizaje autodidacta con listas de recursos relevantes que podían utilizar para aprender los temas. Luego, un 18% indicó que la forma de enseñanza más utilizada por su profesor fueron los trabajos asignados a través de las aulas virtuales; un 17%, la clase expositiva; un 16%, diferente material impreso (lecturas, ejercicios, hojas de trabajo, diagramas, gráficos, tablas, etc.); un 12%, diferentes herramientas virtuales (Kahoot, Genially, Quizziz, Quizlet, Socrative, etc.) y un 2%, otros (documentos en PDF) para complementar la enseñanza de la Matemática.

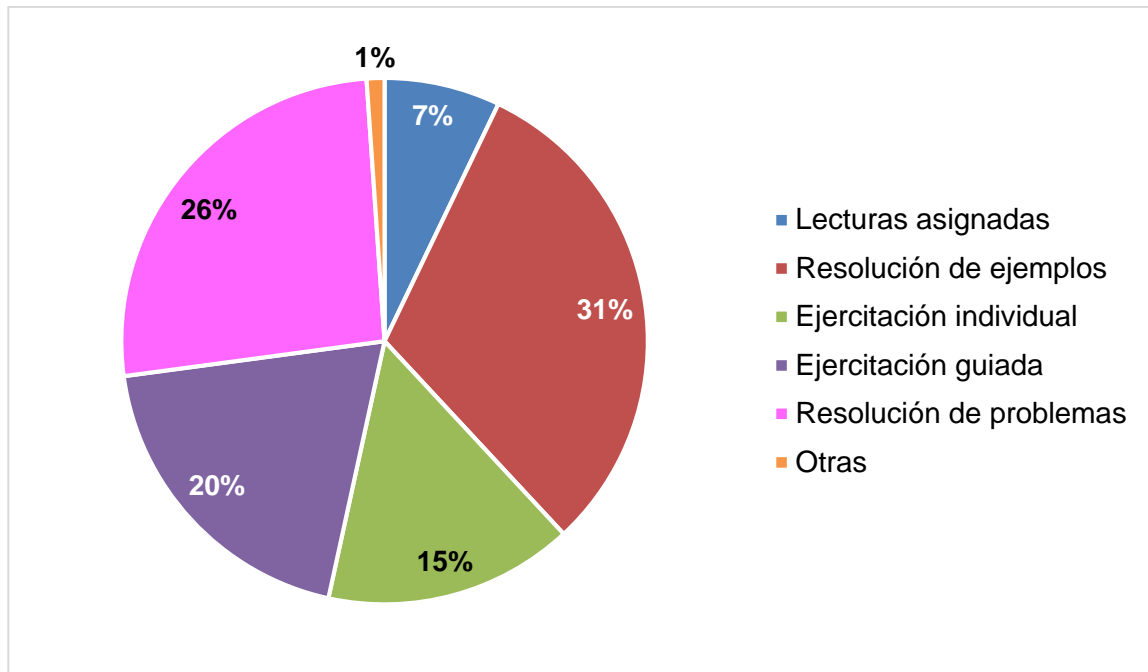
Figura 4*Encuesta dirigida a estudiantes**Recursos del docente de Matemática, pandemia por COVID-19*

Nota. En la figura se puede ver que el 44% de los estudiantes que respondieron la encuesta señala haber desarrollado guías de trabajo que el docente asignaba para aprender los temas de Matemática durante la pandemia por COVID-19. Un 19% señaló que los docentes utilizaron conferencias virtuales en tiempo real para impartir las lecciones y presentar los conceptos matemáticos; un 17%, videos explicativos para contextualizar los temas; un 14%, presentaciones digitales para dar lugar a la visualización de contenido que podía incluir animaciones y así mostrar secuencias de pasos; un 4%, clases pregrabadas que les daban la posibilidad de revisar el contenido a su propio ritmo y un 2%, otros (pizarrones virtuales) para facilitar la colaboración en tiempo real, haciéndolos partícipes activos en la resolución de ejercicios y problemas para contribuir al avance de los temas.

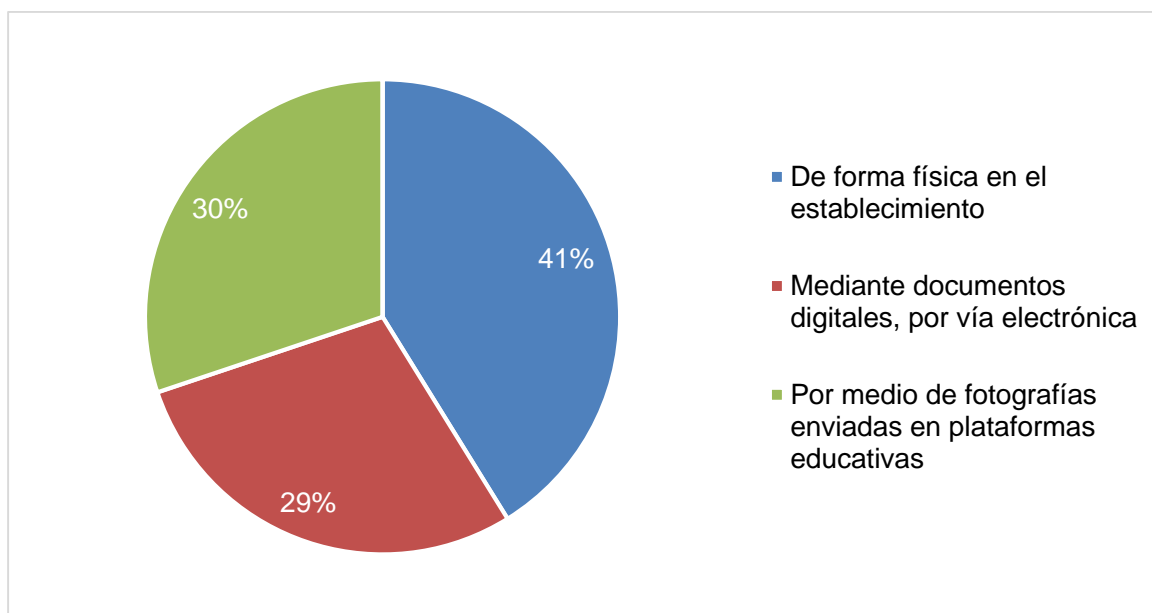
Figura 5

Encuesta dirigida a estudiantes

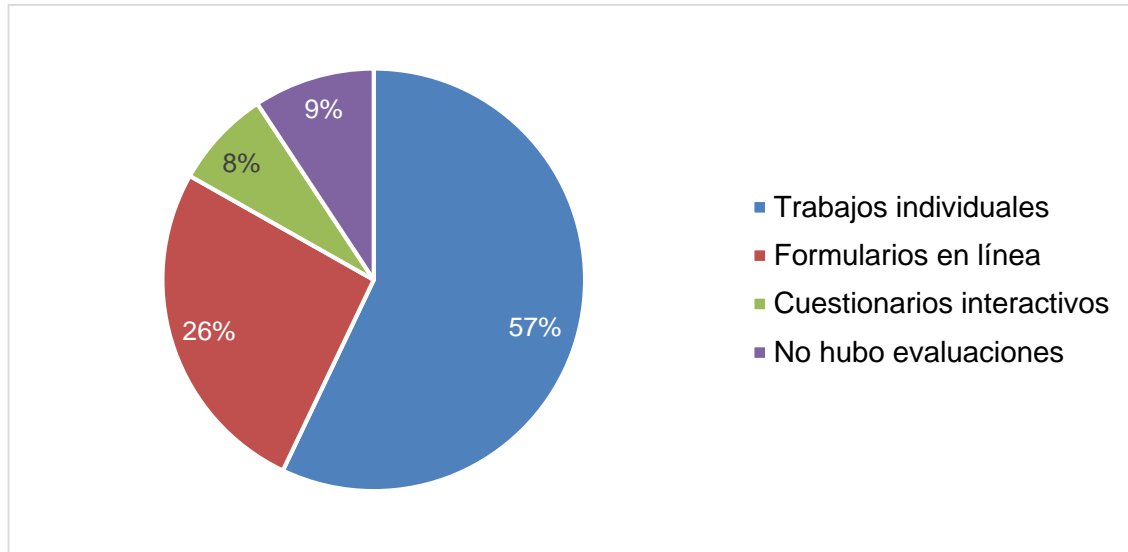
Técnicas de enseñanza del docente, pandemia por COVID-19



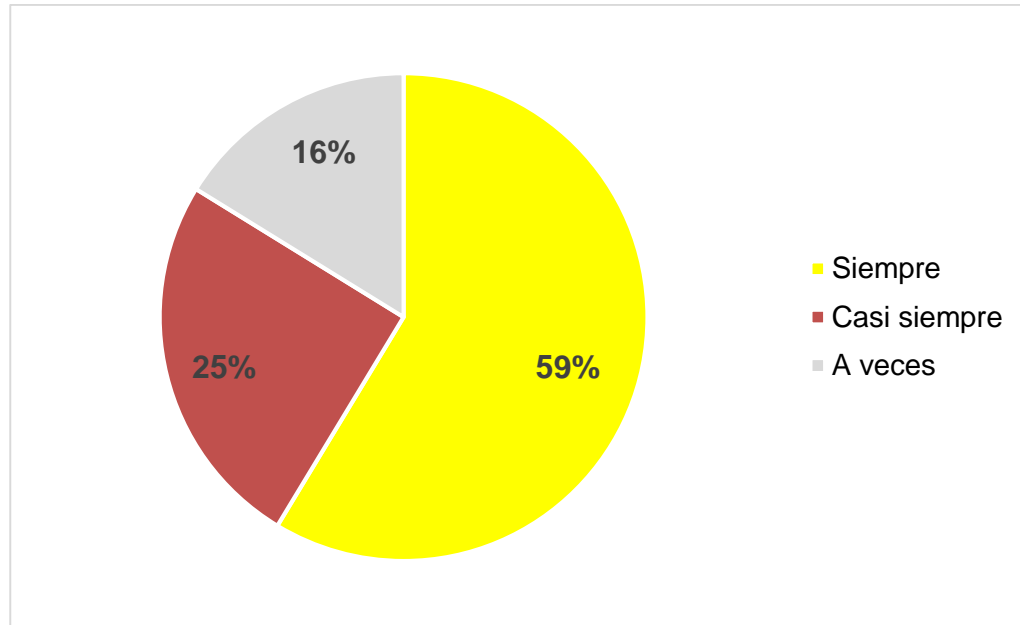
Nota. En la figura se aprecia que el 31% de los alumnos encuestados indicó que el docente utilizó la resolución de ejemplos para desarrollar los temas matemáticos; un 26%, la resolución de problemas para aplicar los conceptos aprendidos; un 20%, la ejercitación guiada para alentar la participación; un 15%, ejercitación individual para practicar los conocimientos adquiridos; un 7%, lecturas designadas para mejorar la comprensión de textos y un 1%, otras (ejercicios y prácticas interactivas en línea) para hacer dinámico el aprendizaje de los temas de Matemáticas.

Figura 6*Encuesta dirigida a estudiantes**Entrega de actividades de Matemática, pandemia por COVID-19*

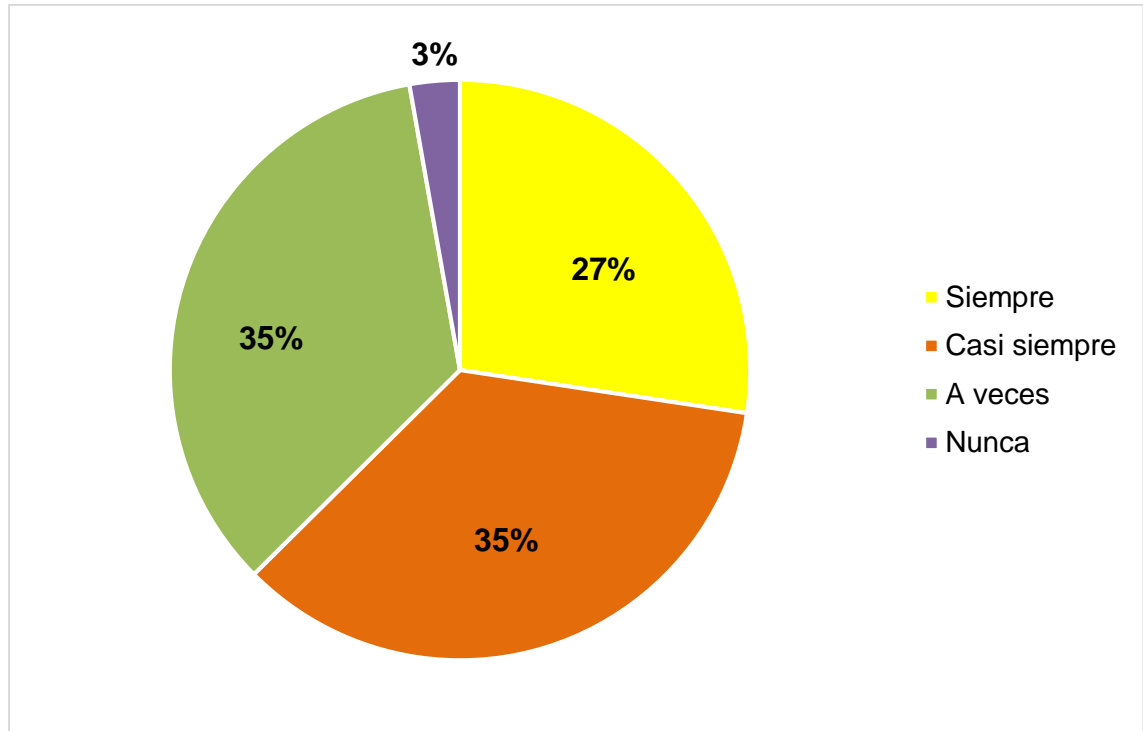
Nota. En la figura se muestra que un 41% de los alumnos encuestados cumplió con las secuencias didácticas llevadas a cabo por sus profesores de Matemática, entregando sus actividades de forma física, en el establecimiento, en fechas establecidas, al inicio de la pandemia. Luego, un 30% indicó que posteriormente realizó entregas por medio de fotografías enviadas en plataformas virtuales cuando la modalidad ya se desarrolló semipresencial. Finalmente, un 29% señaló que las evidencias de su trabajo también fueron entregadas mediante documentos digitalizados, enviados por vías electrónicas (correo electrónico o WhatsApp). Lo anterior demuestra cómo la recepción de los productos creados por los alumnos evolucionó a medida que los docentes se adaptaban a los cambios educativos surgidos repentinamente.

Figura 7*Encuesta dirigida a estudiantes**Evaluación del desempeño en Matemáticas, pandemia por COVID-19*

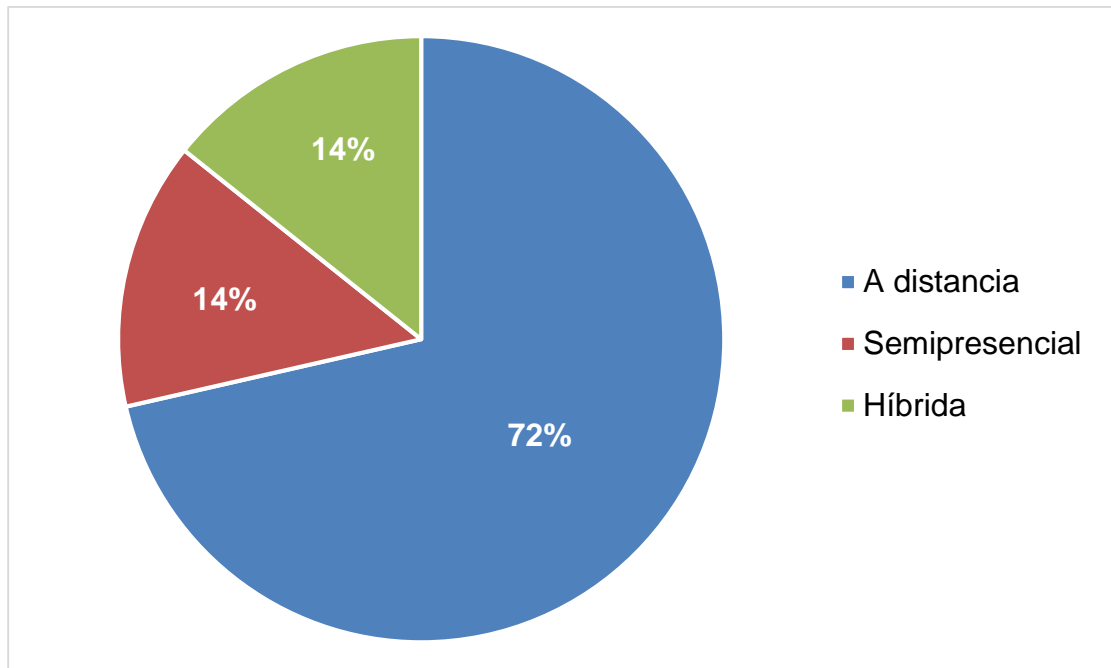
Nota. En la figura se contempla que un 57% de los alumnos indicó que la obtención de destrezas matemáticas desarrolladas durante la enfermedad pandémica se verificó solamente con la entrega de las guías de trabajo asignadas por los docentes. Luego, un 26% señaló que los docentes utilizaron formularios en línea (Google Forms, Quizziz, etc.); un 8%, que también utilizó cuestionarios interactivos (Kahoot, Thatquiz, etc.) mientras que un 9% indicó que el docente no realizó evaluación alguna. Lo anterior confirma que en el ámbito de la evaluación de los aprendizajes, el docente también se fue adaptando y encontrando alternativas para poder medir el avance de sus estudiantes y las áreas en las que se necesitaba retroalimentación.

Figura 8*Encuesta dirigida a estudiantes**Realización de actividades de aprendizaje, pandemia por COVID-19*

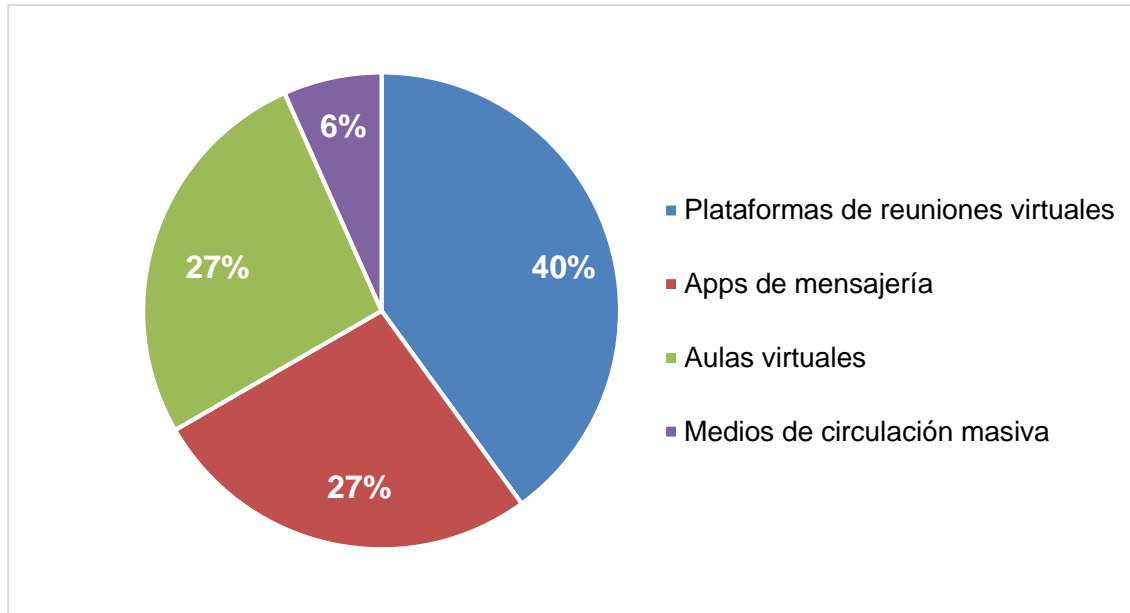
Nota. En la figura se observa que un 59% de los alumnos encuestados dijo haber cumplido con la totalidad de tareas asignadas por el profesor de Matemáticas durante la pandemia por COVID-19; esto se debió a diversos motivos entre los cuales los adolescentes mencionaron tener metas definidas, por lo que procuraban mantenerse al día con sus estudios a pesar de las dificultades. Un 25% cumplió casi siempre ya que la adaptación a nuevas modalidades de enseñanza representó un gran reto. Finalmente, un 16% reconoció que su cumplimiento se limitó a pocas veces porque no se sentían motivados para cumplir con las tareas y proyectos asignados. Es importante destacar que cada adolescente pudo haber estado influenciado por una diversidad de factores que les permitieron comprometerse o no con sus estudios durante la pandemia, por ello, es fundamental que las estrategias implementadas en modalidades a distancia, semipresencial e híbrida sean motivantes y atractivas, de manera que puedan ser funcionales y efectivas para los estudiantes.

Figura 9*Encuesta dirigida a estudiantes**Comprensión de contenidos matemáticos, pandemia por COVID-19*

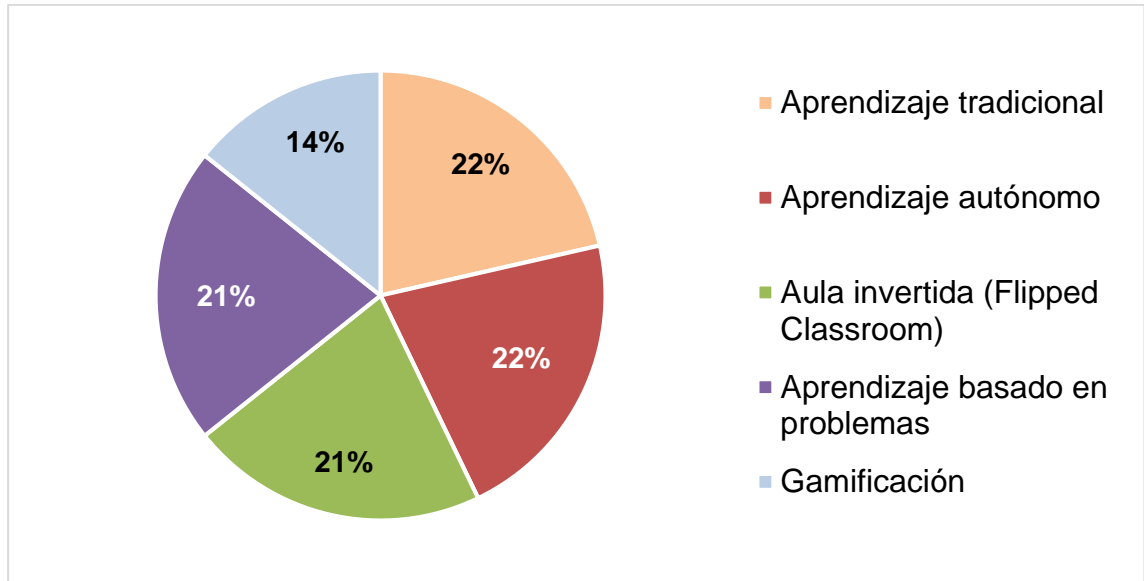
Nota. En la figura se aprecia que un 27% de los alumnos siempre comprendió los temas y contenidos impartidos por el docente de Matemática durante la pandemia por COVID-19, y un 35% casi siempre, al haber encontrado formas innovadoras de aprender y comprender los conceptos matemáticos a través de recursos en línea, tutoriales virtuales y nuevas herramientas educativas. Por otro lado, un 35% experimentó dificultades en esto debido a la transición al aprendizaje remoto y las constantes distracciones en el entorno doméstico. Finalmente, un 3% experimentó incertidumbre al no comprender los temas que se estaban desarrollando, debido a la falta de interacción directa con el docente y poca retroalimentación inmediata.

Figura 10*Entrevista dirigida a docentes**Modalidad educativa durante la pandemia por COVID-19*

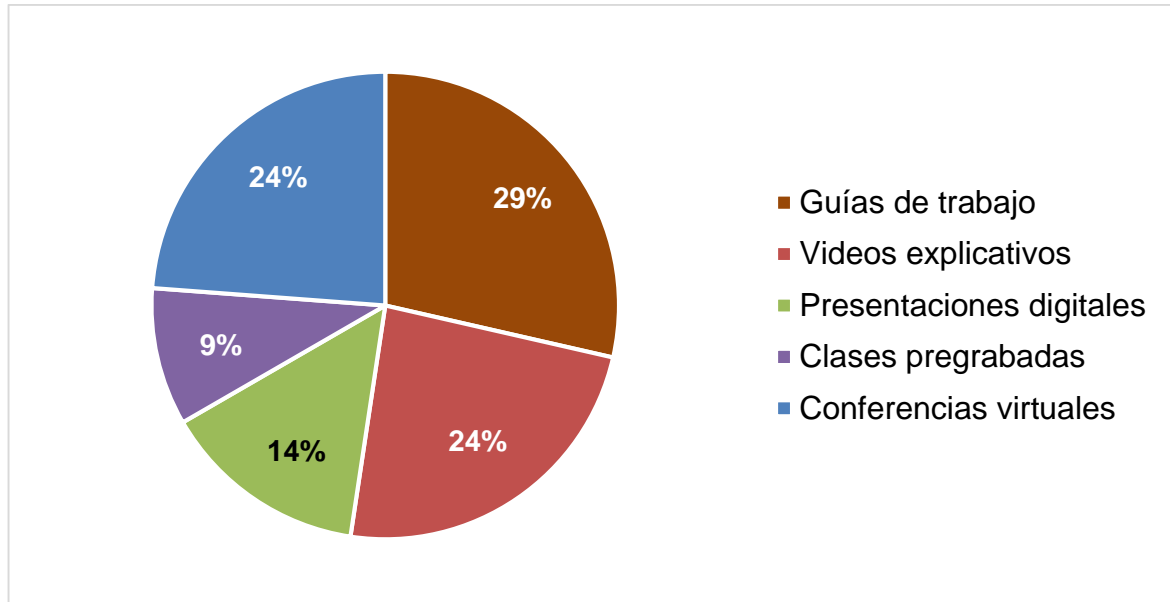
Nota. En la figura se muestran las respuestas de los encuestados, siendo 72% quienes llevaron a cabo las actividades de enseñanza y aprendizaje en la modalidad a distancia, lo que evidencia que, tanto profesores como estudiantes se desempeñaron completamente desde sus hogares. Luego, un 14% indicó que en determinado momento el aprendizaje se desarrolló de forma semipresencial, es decir, se tuvieron algunos encuentros presenciales en días establecidos y otros a distancia, en línea. Asimismo, un 14% señaló que también utilizó la modalidad híbrida, combinando de forma sincrónica los elementos de la educación presencial y virtual, con los estudiantes trabajando simultáneamente en el mismo material.

Figura 11*Entrevista dirigida a docentes**Medios educativos implementados, pandemia por COVID-19*

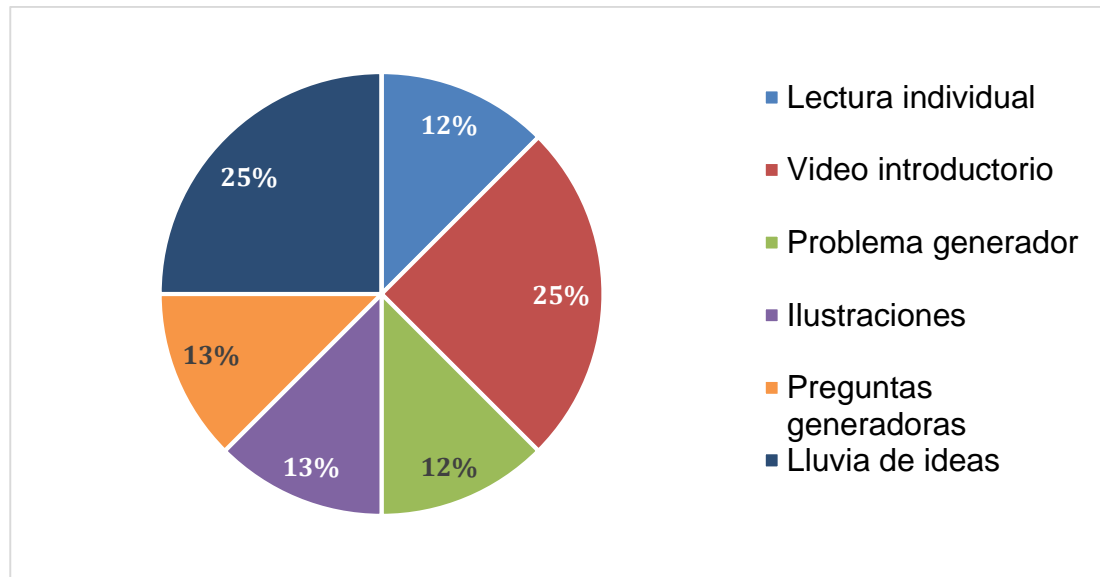
Nota. En la figura se puede ver que un 40% de los profesores utilizaron plataformas para llevar a cabo reuniones virtuales y con ello poder desarrollar las actividades de enseñanza y aprendizaje durante la pandemia (Google Meet, Zoom y/o Skype). Asimismo, un 27% aprovechó el beneficio de diferentes medios de circulación masiva (televisión, radio y medios impresos) así como la implementación de aulas virtuales (Google Classroom, Moodle, Edmodo, etc.). Finalmente, solo un 6% utilizó las apps de mensajería inmediata (correo electrónico, Whatsapp, Messenger de Facebook, etc.). Todo esto varió según las políticas de la institución, tomando en cuenta también las posibilidades y capacidades tecnológicas de los involucrados.

Figura 12*Entrevista dirigida a docentes**Métodos de enseñanza-aprendizaje, pandemia por COVID-19*

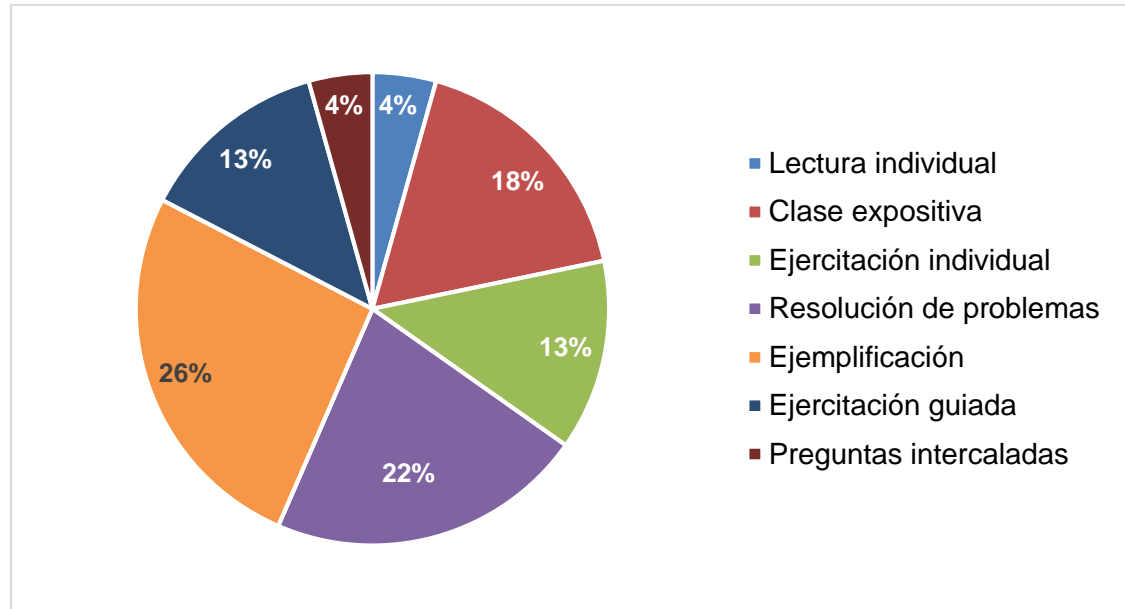
Nota. En la figura se observa que el método más utilizado por los profesores para abordar la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas durante la pandemia fue el aprendizaje tradicional con un 22%, lo cual evidencia que, aunque no es el ideal, sigue siendo el método prevaleciente. Asimismo, también un 22% promovió entre los alumnos el autoaprendizaje. Luego, un 21% implementó tanto el modelo de aula invertida como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), aprovechando las características distintivas de cada enfoque. Finalmente, un 14% explotó el recurso de la conectibilidad a internet para implementar la gamificación, incorporando juegos virtuales, desafíos y competencias interactivas en las tareas educativas para incentivar a los alumnos y promover su compromiso con la materia.

Figura 13*Entrevista dirigida a docentes**Recursos de enseñanza-aprendizaje, pandemia por COVID-19*

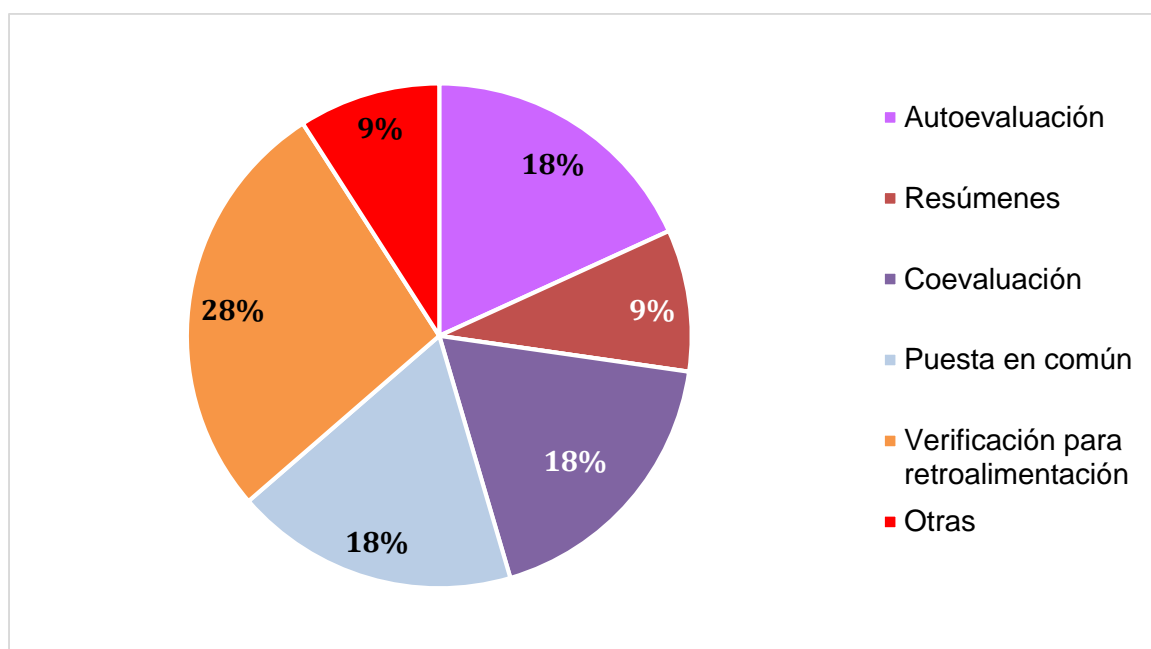
Nota. En la figura se aprecia que el recurso más utilizado por los profesores para ejecutar la enseñanza y el aprendizaje matemático durante la pandemia fueron las guías de trabajo, con un 29%, seguido por los videos explicativos y las conferencias virtuales, ambos con un 24% de uso. Los menos utilizados fueron las presentaciones digitales y las clases pregrabadas, con un 14% y 9% respectivamente. Cabe mencionar que cada uno de estos recursos se fue adecuando a la modalidad implementada por cada establecimiento para ejecutar el proceso educativo, considerando los materiales disponibles y los objetivos de aprendizaje planteados por el docente.

Figura 14*Entrevista dirigida a docentes**Estrategias utilizadas para el inicio de una secuencia didáctica*

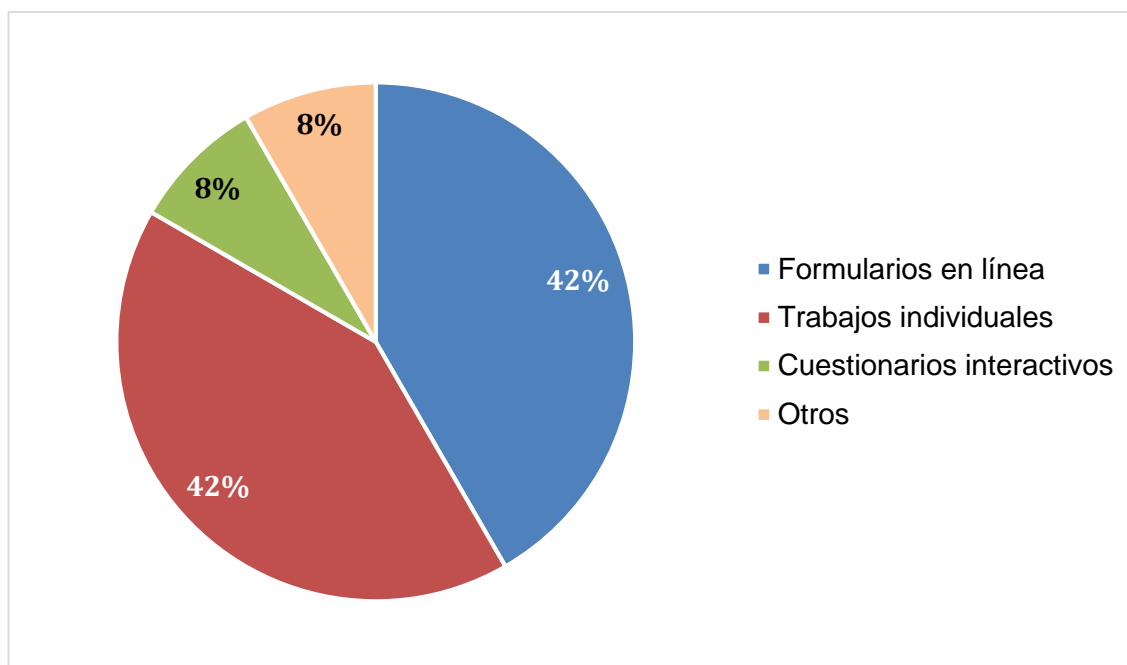
Nota. En la figura se observa que para iniciar una secuencia didáctica de Matemática durante la pandemia, las estrategias más usadas incluyeron videos introductorios y lluvia de ideas, ambos en un 25%, para captar la atención y contextualizar los temas. Un 13% utilizó preguntas generadoras para plantear inquietudes y fomentar la curiosidad. Otro 13% usó lustraciones con el fin de mostrar ejemplos concretos que facilitarían la visualización y comprensión de conceptos abstractos. Finalmente, un 12 % de los docentes utilizó la lectura individual para fomentar el trabajo autónomo y el 12% restante implementó los problemas generadores para promover el análisis y el pensamiento crítico.

Figura 15*Entrevista dirigida a docentes**Estrategias utilizadas para el desarrollo de una secuencia didáctica*

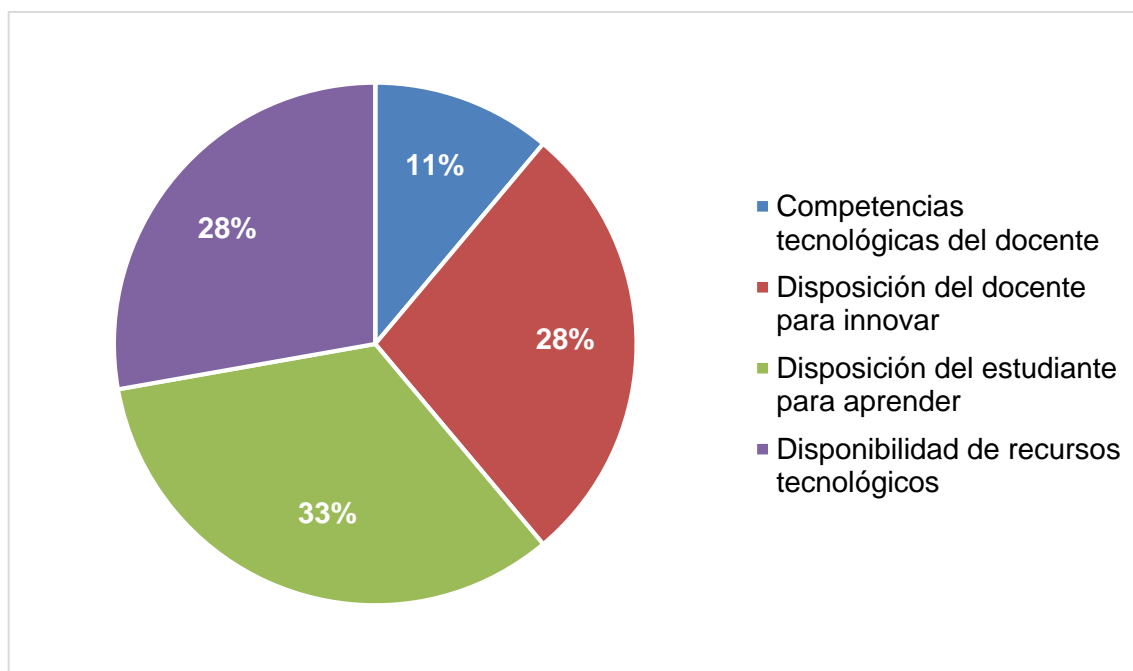
Nota. En la figura se contempla que a lo largo de la pandemia, el 26% de los profesores utilizó la ejemplificación para aplicar y aclarar los conceptos matemáticos abordados y con ello poder ilustrar procedimientos y cálculos. Luego, un 22% utilizó la resolución de problemas para estimular el razonamiento matemático. Un 18% de los docentes usó la clase expositiva para proporcionar a los estudiantes la información y conocimientos de manera organizada y estructurada. También se aplicó la ejercitación individual y guiada, ambas en un 13%, para reforzar la comprensión, consolidar los conceptos y propiciar la mejora en habilidades y destrezas. Finalmente, la lectura individual y las preguntas intercaladas, ambas usadas en un 4%, tuvieron como objetivo permitir a los estudiantes evaluar su propio progreso y comprensión.

Figura 16*Entrevista dirigida a docentes**Estrategias utilizadas para el cierre de una secuencia didáctica*

Nota. En la figura se muestra que un 28% de los profesores utilizó la verificación del material desarrollado por los alumnos de forma remota, utilizando para ello la clave de respuestas correspondiente para brindar posteriormente la retroalimentación respectiva y así dar por finalizada una secuencia didáctica durante la pandemia. Luego, también se usó la autoevaluación, la coevaluación y la puesta en común, cada una en un 18%, como estrategias de evaluación y mejoramiento en el proceso de enseñar y aprender. Por último, un 9% utilizó tanto resúmenes como otras estrategias (hojas de trabajo) para fomentar en los alumnos la responsabilidad de su aprendizaje, concluyendo así la secuencia didáctica.

Figura 17*Entrevista dirigida a docentes**Instrumentos de evaluación usados en pandemia por COVID-19*

Nota. La figura evidencia que un 42% de los profesores verificó la adquisición de destrezas en sus estudiantes mediante la revisión de los trabajos individuales desarrollados por estos en la modalidad a distancia. De igual forma, otro 42% obtuvo las evidencias de aprendizaje por medio de la aplicación de formularios en línea. Finalmente, recursos como los cuestionarios interactivos y otros (guías de autoevaluación), ambos utilizados en un 8%, permitieron a los docentes obtener cierta visión del progreso en el aprendizaje de los estudiantes.

Figura 18*Entrevista dirigida a docentes**Factores determinantes, implementación de estrategias virtuales*

Nota. La figura muestra que para un 33% de los profesores, el éxito al usar estrategias virtuales en la enseñanza de Matemática durante la pandemia dependió principalmente de la disposición de los alumnos al aprender, ya que su actitud, compromiso, motivación intrínseca y autodisciplina fueron factores determinantes para aprovechar al máximo la oportunidad de educación en línea. Otros elementos clave fueron la disposición del docente para innovar y la disponibilidad de recursos tecnológicos, ambos en un 28%. Finalmente, un 11% considera que las competencias tecnológicas con que contaban los docentes podían darles una ventaja significativa en la ejecución de mejores prácticas para enseñar Matemáticas de manera efectiva.

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En esta sección se expone el análisis y discusión de los resultados que se obtuvieron a partir del tema “Estrategias utilizadas para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática por los profesores del ciclo básico durante la pandemia por COVID-19, en centros públicos y privados de la colonia Mariscal y Las Charcas, zona 11, ciudad de Guatemala”.

La información necesaria para llevar a cabo la investigación se obtuvo por medio de tres técnicas: una guía de observación para conocer el entorno en las aulas, una encuesta a los alumnos para identificar las medidas tomadas en cada centro de estudios durante la emergencia por la pandemia de COVID-19 que permitieron continuar llevando a cabo el proceso educativo y, por último, entrevistas a los docentes de Matemáticas para conocer su experiencia y percepción sobre las estrategias utilizadas para enseñar los contenidos de la materia, verificando su efectividad e identificando también la implementación de las mismas que se vio limitada.

Las variables para el estudio son: Estrategias, enseñanza-aprendizaje de la Matemática y pandemia por COVID-19, surgiendo los indicadores: modalidades, métodos, técnicas, estrategias, recursos y evaluación, incluyendo tipos e instrumentos.

4.1 Estrategias

Según lo mencionado previamente por David (2003), las estrategias son planes adaptables que permiten alcanzar metas, encontrando un equilibrio entre los recursos disponibles y los constantes desafíos del entorno.

Las figuras 14, 15 y 16 muestran que los docentes de Matemática tuvieron que utilizar una variedad de estrategias didácticas de inicio, entre ellas podemos mencionar: lluvia de ideas y videos introductorios; de desarrollo: ejemplificación y resolución de problemas; y de cierre: verificación para retroalimentación, que pudieran adaptarse a las modalidades en que se desarrollaba el ciclo de enseñanza y aprendizaje, considerando los medios y materiales de los cuales disponían ellos mismos y los estudiantes, de manera que se pudieran cumplir los propósitos planteados en las secuencias didácticas planificadas.

Así también, en la figura 17 se puede observar que, según la percepción de los docentes, la medición de la efectividad en el uso de las diferentes estrategias didácticas, aunque presentó desafíos, se fue ejecutando mediante evaluaciones formativas continuas para monitorear el progreso de los alumnos así como de verificaciones estandarizadas que permitían medir el logro matemático del grupo. Estas evaluaciones les ayudaban a hacer ajustes en la planificación y les guiaban para una mejor elección y uso de estrategias adecuadas.

4.2 Enseñanza-aprendizaje de la Matemática

Según las ideas psicopedagógicas de Vygotsky (citado por Röhr, 1997), las Matemáticas se enseñan en colaboración con otros individuos, al igual que otras disciplinas científicas.

En la figura 5 se muestra que, según la percepción de los alumnos, las estrategias que se vieron limitadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje fueron las

lecturas asignadas y la ejercitación interactiva en línea. En el caso de la primera, al llevarse a cabo en un entorno de aprendizaje en línea, dichas lecturas eran asignadas en las guías de trabajo propuestas por los docentes, pero muchas veces no se cumplían debido a problemas para entender la información, lo que les llevaba a abandonar la tarea. Después, durante el periodo de educación semipresencial, la ausencia de tecnología en los establecimientos públicos fue la principal limitación, mientras que en las escuelas privadas, la falta de una conexión estable a internet limitaba con frecuencia la participación activa y efectiva de los estudiantes.

Por otro lado, en la figura 18 se muestra cómo los docentes percibieron los factores clave en la implementación de diversas estrategias para enseñar Matemáticas. La disposición del estudiante para aprender bajo nuevas metodologías –compromiso, motivación intrínseca y autodisciplina– fue determinante para aprovechar al máximo la educación en línea. Esto, a su vez, directamente relacionado con la disposición del mismo docente para innovar. El tercer factor fue la disponibilidad de recursos tecnológicos con que contaban docentes, estudiantes e instituciones educativas.

4.3 Pandemia por COVID-19

De acuerdo con Giannini (2020), un estudio del Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESAL) de la UNESCO señala que el coronavirus ha sido un factor disruptivo en las escuelas, llevándolas a reconsiderar y, en la medida de lo posible, modificar las actividades de aprendizaje.

En la figura 10 se muestra que, ante la suspensión de clases a nivel nacional, se optó por la modalidad a distancia para mantener el proceso de enseñanza-aprendizaje durante la emergencia por la pandemia. Con el tiempo, se añadieron la semipresencialidad y la modalidad híbrida, pero hubo diferencias en la

implementación en ambos sectores educativos debido a la evolución de la situación pandémica.

Al observar la figura 11 y trazando una línea comparativa de tiempo entre ambos sectores educativos, las instituciones privadas se organizaron lo más rápido posible y para 2020 implementaron encuentros sincrónicos mediante plataformas de reuniones virtuales para continuar desarrollando el proceso de enseñanza y aprendizaje. Por otro lado, al sector público le tomó más tiempo dicha organización por lo que la suspensión de clases fue total durante un tiempo considerable hasta poder implementar la enseñanza-aprendizaje a distancia, de forma asincrónica, mediante apps de mensajería, aulas virtuales y medios de comunicación masiva. Para 2021 el sector privado ya se encontraba organizando protocolos para implementar la modalidad semipresencial, planificando encuentros presenciales en días establecidos y con grupos reducidos, mientras que el sector público continuó trabajando a distancia con algunos encuentros sincrónicos. Finalmente, para 2022, el sector privado implementó la modalidad híbrida teniendo encuentros con estudiantes presenciales y en línea, interactuando de forma simultánea, mientras que el sector público apenas iniciaba la semipresencialidad.

Así pues, la pandemia exacerbó las desigualdades existentes en el sistema educativo guatemalteco. Los estudiantes del sector público se vieron más afectados por la suspensión de clases presenciales ya que permanecieron más tiempo trabajando de forma asincrónica, haciendo uso sobre todo de guías de trabajo, en comparación con los estudiantes de establecimientos privados quienes pudieron pasar a la modalidad sincrónica de forma más inmediata, aprovechando los medios y recursos virtuales para interrumpir lo menos posible el proceso de enseñanza y aprendizaje. Esto, en definitiva, tuvo repercusiones en el desarrollo de las destrezas del curso de Matemáticas.

CONCLUSIONES

Los docentes de Matemática del ciclo básico identificaron ciertas estrategias para la ejecución de las secuencias didácticas durante la pandemia por COVID-19. Para la parte inicial o introductoria la más utilizada fue la lluvia de ideas; para el desarrollo, la ejemplificación en la resolución de ejercicios y problemas; para el cierre, la verificación y retroalimentación de los trabajos realizados por los estudiantes. La efectividad de estas se determinó a partir de los aprendizajes que cada grupo evidenciaba al evaluar continuamente las secuencias completadas, también en los resultados reflejados en pruebas estandarizadas aplicadas mediante formularios en línea y, finalmente, en la presencia de otros elementos clave como la participación activa de los estudiantes, la mejora en su rendimiento académico, la aplicación del conocimiento en tareas, evaluaciones de habilidades y en la retroalimentación que ellos mismos daban acerca del uso de cada estrategia.

La implementación de las diferentes estrategias didácticas se vio limitada por diferentes aspectos, entre los cuales se puede mencionar, en primera instancia, la disposición y flexibilidad de los estudiantes para adaptarse a las nuevas metodologías y adquirir o mejorar sus habilidades tecnológicas al exigir de ellos un buen manejo de diversas funciones ejecutivas: concentración, percepción, memoria, razonamiento, coordinación, comprensión lectora, etc., de manera que dichas estrategias lograran su cometido en cada secuencia de enseñanza-aprendizaje. Al mismo tiempo, la disposición del docente para innovar y su falta de preparación en el desarrollo de nuevas estrategias para enseñar y aprender. Finalmente, la disponibilidad de materiales tecnológicos e Internet, acceso a dispositivos y conectividad estable, participar en clases en línea, uso de

materiales educativos e infraestructura, dificultaron la continuidad efectiva del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

Para explicar la medida utilizada durante la emergencia por COVID-19 es importante comprender que esta fue variando de acuerdo con los momentos que atravesó la pandemia y las posibilidades de cada sector educativo. Al inicio se implementó la modalidad a distancia, con más inmediatez en el sector privado y un tiempo después en el sector público, separando por completo el proceso en sus dos componentes: enseñanza por medio de guías de trabajo asignadas por el docente y aprendizaje autónomo del estudiante, ambos completamente desde sus hogares. El sector público permaneció en esta modalidad por dos años mientras que los establecimientos privados ya se encontraban implementando la modalidad semipresencial, teniendo algunos encuentros presenciales en días establecidos y otros a distancia, en línea, durante 2021. No fue sino hasta el año 2022 que el sector público pudo implementar la semipresencialidad, mientras que el privado ya se encontraba funcionando en modalidad híbrida. Así pues, se estima que los estudiantes, sobre todo del sector público, perdieron entre 0.5 y 1.5 años de aprendizaje, desarrollo de destrezas, habilidades y contenidos contemplados en las competencias del área de Matemáticas.

RECOMENDACIONES

Para identificar una estrategia efectiva es importante considerar las necesidades de los estudiantes, de su entorno y estilo de aprendizaje. En la enseñanza-aprendizaje de Matemática, las estrategias que se han aplicado por años son las que se siguen utilizando actualmente y aún ante cambios tan drásticos y repentinos como los que generó la pandemia, los docentes trataron de adecuar estas mismas estrategias a las nuevas modalidades por lo que se recomienda ajustar las nuevas pedagogías, enfoques y estrategias a los contenidos de la materia, de manera que se identifique la forma de generar y construir conocimiento matemático significativo en los estudiantes. Se puede iniciar con la elección y aplicación de una estrategia cognitiva diferente a la tradicionalmente usada en cada etapa de la secuencia didáctica, de manera que al iniciar una secuencia nueva se implementen otras estrategias completamente diferentes a las usadas en la secuencia anterior. Esto ayudará a que el docente amplíe el acervo de recursos para su desarrollo profesional y al mismo tiempo, que los estudiantes se familiaricen con otros estilos de aprendizaje, de los cuales podrían beneficiarse significativamente.

Para superar las limitaciones y desafíos al usar e implementar estrategias para la enseñanza-aprendizaje de Matemáticas, se describe categóricamente que la creatividad, guía y orientación del profesor es primordial para el aprovechamiento efectivo de los recursos en cualquier modalidad educativa. Así, se sugiere utilizar las plataformas virtuales como una herramienta o espacio de comunicación viva con los estudiantes, para múltiples fines: calendarizar actividades, programar contenidos, proporcionar apoyo académico adicional optativo haciendo uso de otros recursos digitales como videos, material interactivo, softwares y aplicaciones dinámicas, etc. Esto puede generar en los estudiantes la formación de hábitos, el

refuerzo de funciones ejecutivas, el desarrollo de flexibilidad y adaptabilidad a un entorno cambiante que demanda de ellos autonomía, resiliencia, proactividad y sentido de responsabilidad de su propio aprendizaje.

Por último, la enseñanza de Matemática en modalidades a distancia y semipresencial presenta desafíos adicionales a los ya conocidos en la presencialidad. En este sentido, se propone la implementación y uso permanente de las plataformas educativas en línea con el objeto de formar una rutina en la que, aunque la actividad educativa se desarrolle presencialmente, docentes y estudiantes utilicen los recursos tecnológicos a diario para orientar, organizar y complementar su actividad académica, de manera que al surgir cualquier evento que imposibilite la educación presencial, esta se puede trasladar a las otras modalidades con mayor inmediatez y facilidad.

REFERENCIAS

- Abreu, Y., Barrera, A., Breijo, T. y Bonilla, I. (2018). El proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudios Lingüísticos: su impacto en la motivación hacia el estudio de la lengua. *MENDIVE*, 16(4), 610-623.
<http://scielo.sld.cu/pdf/men/v16n4/1815-7696-men-16-04-610.pdf>
- Alonso, C., Gallego, D. y Honey, P. (1994). *Los estilos de aprendizaje: procedimientos de diagnóstico y mejora* (7ª. ed.). Mensajero.
https://www.researchgate.net/profile/Domingo-Gallego/publication/311452891_Los_Estilos_de_Aprendizaje_Procedimientos_de_diagnostico_y_mejora/links/5847158708ae8e63e6308a5d/Los-Estilos-de-Aprendizaje-Procedimientos-de-diagnostico-y-mejora.pdf
- Alva, A. (2022). *Impacto de las TIC sobre la educación remota basada en Taxonomía de Bloom y aula invertida en tiempos del COVID-19*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Privada del Norte].
<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/32777/Alva%20Sanchez%20Ariana.pdf>
- Álvarez, H. y Abreu, J. (2018). Modalidades de Enseñanza para el Aprendizaje de Competencias. *Daena: Internacional Journal of Good Conscience*, 13(2), 15-23. [http://www.spentamexico.org/v13-n2/A2.13\(2\)15-23.pdf](http://www.spentamexico.org/v13-n2/A2.13(2)15-23.pdf)
- Arias, F. (2012). *El proyecto de Investigación: Introducción a la Metodología Científica* (6ª. ed.). Episteme.
https://www.google.com.gt/books/edition/El_Proyecto_de_Investigaci%C3%B3n_Introducci/W5n0BgAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=%E2%80%99Cla%

[20investigaci%C3%B3n%20descriptiva%20consiste%20en%20la%20caracterizaci%C3%B3n%20de%20un%20hecho%2C%20fen%C3%B3meno%2C%20individuo%20o%20grupo%2C%20con%20el%20fin%20de%20establecer%20su%20estructura%20o%20comportamiento%E2%80%9D&pg=PA6&printsec=frontcover](#)

Arrieta, M. (1998). Medios materiales en la enseñanza de la Matemática. *Revista de psicodidáctica*, 5(1), 107-114.

<https://www.redalyc.org/pdf/175/17517803011.pdf>

Artículo 19 (s.f.). *Breve guía para hacer un protocolo de seguridad*. Recuperado el 10 de abril de 2023. https://seguridadintegral.articulo19.org/wp-content/uploads/2020/11/art19_2020_infografia-ProtocoloSeguridad-1.pdf

Atipaña, D. (2022). *Estrategia metodológica para la enseñanza-aprendizaje virtual de la Matemática con estudiantes de básica superior, Unidad Educativa Hermel Tapayunda*. [Tesis de Licenciatura en Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/9724/1/UNACH-EC-FCEHT-CEX-0010-2022.pdf>

Ayala, L. (2018). *Efectividad de las actividades lúdicas para la enseñanza de la Matemática y su relación con la motivación hacia el aprendizaje de la Matemática*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Rafael Landívar]. <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2018/05/09/Ayala-Luis.pdf>

Baños, M. y Catunta, E. (2023). *Whatsapp y proceso enseñanza-aprendizaje en tiempos de pandemia en estudiantes de la institución educativa Fortunato I. Herrera - Cusco 2021*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco].

http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/7308/253T20230083_TC.pdf

Barchini, G. (2005). Métodos I + D de la Informática. *Revista de informática educativa y medios audiovisuales*, 2(5), 16-24.

<https://docplayer.es/68295086-Metodos-i-d-de-la-informatica.html>

Bayas, A., Enríquez, M., Huilcapi, N. y Mora, J. (2020, 30 de diciembre). *Desarrollo de un aula virtual utilizando herramientas de google para facilitar la enseñanza en épocas de pandemia*. Journal of Science and Research.

<https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/1109>

Becerra, W., Valencia, N. y Valdez, M. (2018). Enseñanza y aprendizaje en las Matemáticas. *Polo del Conocimiento*, 3(15), 162-171.

<https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/418/500>

Belaunde, I. (1994). Hábitos de estudio. *Revista de la Facultad de Psicología de la Universidad Femenina del Sagrado Corazón, Lima*, 3(2), 8-15.

https://www.researchgate.net/publication/326309782_Habitos_de_estudio_y_rendimiento_academico_en_estudiantes_del_1_ano_de_Psicologia_de_la_Universidad_Peruana_Union_Lima_Peru

Beltrán, J. (1993). Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje. *Revista de Psicodidáctica*, 1(6), 53-68.

<https://www.redalyc.org/pdf/175/17514484006.pdf>

Berrocal, R. y Gómez, O. (2002). Razonamiento lógico - matemático en las escuelas. *Revista electrónica Educare*, 1(2), 129-132.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4781218.pdf>

- Canfux, V. (1996). *Tendencias pedagógicas contemporáneas* (1ª. ed.). CEPES.
<https://archive.org/details/TendenciasPedaggicasContemporneas/mode/2up>
- Casanova, I. (2020). Importancia de la investigación durante la pandemia de COVID-19. *Revista Enfermería Investiga, Investigación, Vinculación, Docencia y Gestión*, 6(1). 1-2
<https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/enfi/article/view/1020/944>
- Castellanos, M. y González, O. (2015). Pensamiento lógico-matemático en un modelo de inclusión escolar. *Revista Colombiana de Matemática Educativa*, 1(1), 513-518. <https://docplayer.es/115086377-Pensamiento-logico-matematico-en-un-modelo-de-inclusion-escolar.html>
- Chirino, E. (2016). *Aula virtual para el aprendizaje de las ecuaciones diferenciales*. [Trabajo de grado para optar al título de Magíster Artium en Ingeniería y Ciencias Básicas afines. Universidad del Zulia].
<https://doi.org/10.46498/reduipb.v26i1.1652>
- Cofré, A. y Tapia, L. (2003). *Cómo desarrollar el razonamiento lógico matemático. Fundación educacional Arauco*, (3ª. ed.). Universitaria.
https://books.google.com.gt/books?id=BI0Wh4VCqWsC&pg=PP1&dq=como+desarrollar+el+razonamiento+logico+matematico+manual+para+kinder+a+octavo+basico&hl=es&newbks=1&newbks_redir=1&sa=X&ved=2ahUKEwju19K_naKHAXU-TDABHcJABoIQ6AF6BAgNEAI
- Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I. y Zabala, A. (1999). *El constructivismo en el aula: Un punto de partida para el aprendizaje de nuevos contenidos* (9ª. ed.). Graó.
<https://www.terras.edu.ar/biblioteca/3/3Un-punto-de-partida-para-el-aprendizaje.pdf>

Condori-Ojeda, P. (2010). *Estrategias de Enseñanza aprendizaje* (1ª. ed.). Q'origraf EIRL. <https://www.aacademica.org/cporfirio/11.pdf>

Cortez, N. y Tunal, G. (2018). Técnicas de enseñanza basadas en el modelo de desarrollo cognitivo. *Revista Educación y Humanismo*, 20(35), 74-95. <https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/educacion/article/view/3018/5792>

De Miguel, M. (2006). Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias: Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior. *Revista interuniversitaria de Formación de Profesorado*, 20(3), 316-319. https://www.researchgate.net/publication/39381435_Metodologias_de_ensenanza_y_aprendizaje_para_el_desarrollo_de_competencias_Orientaciones_para_el_profesorado_universitario_ante_el_Espacio_Europeo_de_Educacion_Superior/fulltext/038dbcd30cf27b9d938df485/Metodologias-de-ensenanza-y-aprendizaje-para-el-desarrollo-de-competencias-Orientaciones-para-el-profesorado-universitario-ante-el-Espacio-Europeo-de-Educacion-Superior.pdf?tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmXPY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmXPY2F0aW9uIn19

Dean, J. (1993). *La organización del aprendizaje en la educación primaria* (3ª. ed.). Paidós. [https://www.google.com.gt/books/edition/La_organizaci%C3%B3n_del_aprendizaje_en_la_e/2nnlgxwX6xlC?hl=es&gbpv=1&dq=Dean,+J.+\(1993\).+La+organizaci%C3%B3n+del+aprendizaje+en+la+educaci%C3%B3n.+Editorial+Paid%C3%B3s,&printsec=frontcover](https://www.google.com.gt/books/edition/La_organizaci%C3%B3n_del_aprendizaje_en_la_e/2nnlgxwX6xlC?hl=es&gbpv=1&dq=Dean,+J.+(1993).+La+organizaci%C3%B3n+del+aprendizaje+en+la+educaci%C3%B3n.+Editorial+Paid%C3%B3s,&printsec=frontcover)

Díaz, J. (2018). Aprendizaje de las Matemáticas con el uso de simulación. *Sophia*, 14(1), 22-30.

<https://revistas.ugca.edu.co/index.php/sophia/article/view/519>

Díaz, F. y Hernández, G. (1998). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista* (2ª. ed.). McGraw-Hill.
https://dfa.edomex.gob.mx/sites/dfa.edomex.gob.mx/files/files/2_%20estrategias-docentes-para-un-aprendizaje-significativo.pdf

Díaz, F. y Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista* (3ª. ed.). McGraw-Hill.
<https://www.yumpu.com/es/document/read/67529326/estrategias-docentes-para-un-aprendizaje-significativo-una-interpretacion-constructivista-3ra-edicion-frida-diaz-barriga-arceo-etc-z-liborg>

Dirección General de Gestión de Calidad Educativa DIGECADE. (2022, 3 de enero). *Libros de Matemáticas -Educación Media- Guatemala Ciclo Básico*. Ministerio de Educación.
<https://www.mineduc.gob.gt/DIGECADE/Guatemalaica.asp>

Dirección General de Gestión de Calidad Educativa DIGECADE. (s.f.). *Proyecto de Mejoramiento de la Calidad de Educación Matemática del Ciclo Básico, Guatemala Ciclo Básico*. Ministerio de Educación. Recuperado el 10 de abril de 2023.
https://www.mineduc.gob.gt/DIGECADE/LibrosMateEduMedia/documents/Proyecto_de_Mejoramiento_de_la_Calidad_de_Educaci%C3%B3n_Matem%C3%A1tica_del_Ciclo_B%C3%A1sico.pdf

Flórez, R. (1994). *Hacia una pedagogía del conocimiento* (1ª. ed.). McGraw-Hill.
<https://educativopracticas.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/05/haciaunapedagogiadelconocimiento-110416185236-phpapp01.pdf>

Gagné, R. y Briggs, L. (1979) *Principios de diseño instruccional* (2ª. ed.). Interamericana.

https://files.uladech.edu.pe/docente/41916979/PS_APRENDIZAJE/sesion_8/lectura_gagne.pdf

García, A. (2019). *Percepción del proceso de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos en el nivel primario*. [Tesis de Licenciatura, Universidad del Valle de Guatemala].

<https://repositorio.uvg.edu.gt/handle/123456789/3609>

García-Aretio, L. (2020). Análisis de resultados del aprendizaje presencial y aprendizaje semipresencial en dos cursos universitarios. *Educación*, 29(57), 27-42.

<https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/educacion/article/view/22780/21892>

Giannini, S. (2020). COVID-19 y educación superior: de los efectos inmediatos al día después. *Revista Latinoamericana de Educación Comparada: RELEC*, 5 (17), 1-57. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7502929>

Gómez-López, L. (1997). *La enseñanza de las Matemáticas desde la perspectiva sociocultural del desarrollo cognoscitivo* (2ª. ed.). ITESO.

<https://core.ac.uk/download/pdf/47243573.pdf>

González, A. (2021). *Fortalecimiento de la competencia de resolución de problemas que implica la construcción de figuras planas y cuerpos estableciendo relaciones entre ellas por medio de la Ludificación Matemática*. [Tesis de Maestría, Universidad de Cartagena].

<https://hdl.handle.net/11227/12463>

González, E. (2020, 24 de noviembre). Enseñanza-aprendizaje. *ERubrica Blog*.

<https://www.erubrica.com/blog/educacion/ensenanza-aprendizaje/>

- Guerra, H. (2022). *Tecnologías del aprendizaje y conocimiento en el desempeño académico de la Matemática en los educandos del bachillerato*. [Tesis de Maestría, Universidad Técnica de Ambato]. http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/35399/1/1803659810_HECTOR_WLADIMIR_GUERRA_SANCHEZ.pdf
- Guevara, G., Verdesoto, A., y Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Recimundo*, 4 (3), 163-173. <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/860/1363>
- Guilar, M. (2009). Las ideas de Bruner: de la revolución cognitiva a la "revolución cultural". *Educere*, 13(44) 235-241. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35614571028.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ª. ed.). McGraw Hill. <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Huayta-Campos, E. y Bravo-Huaynates, G. (2022). Educación remota y competencias del tutor virtual en la pandemia COVID-19. *Dialnet* 7(4), 167-187. <https://doi.org/10.33386/593dp.2022.4.1095>
- Kuri-Morales, Pablo. (2020). Las pandemias: el COVID-19. *Cirugía y cirujanos*, 88(3), 249-251. https://www.cirugiaycirujanos.com/files/circir_20_88_3_249-251.pdf

Lachapell, G. (2017). La formación didáctica Matemática del docente de la República Dominicana Universidad de Camagüey “Ignacio Agramonte Loynaz”. *Cuba Transformación*, 13(3), 327-337.

<http://scielo.sld.cu/pdf/trf/v13n3/trf04317.pdf>

Loaiza, R. (2002). Facilitación y capacitación virtual en América Latina. *Revista Quaderns Digitals*, 28(85), 1-154.

https://www.adeepa.org.ar/congresos/Congreso%20IBEROAMERICANO/TICEDUCACION/R1133_Hinojosa_Chirinos.pdf

López, W. y Morocho, J. (2021). *Factores que inciden la práctica docente en la didáctica de la Matemática a causa del COVID-19*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Educación].

<http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/2005>

Mena, A., Golbach, M. y Véliz, M. (2009). *Influencia de los hábitos de estudio en el rendimiento de los alumnos ingresantes*. [Proyecto de Propuesta de Innovación Tecnológica para la Enseñanza de la Matemática con Modalidad No Presencial en carreras de Ciencias Económicas, Universidad Regional Autónoma de Los Andes].

<http://funes.uniandes.edu.co/23002/1/Mena2011Influencia.pdf>

Ministerio de Educación [MINEDUC]. (2021). *Currículo Nacional Base -CNB- Área de Matemáticas: Nivel Medio, Ciclo Básico*.

https://www.mineduc.gob.gt/DIGECUR/documents/CNB/CNB_TODOS_LOS_NIVELES/3-PDF_CNB_CICLO_BASIC/CNB-ciclo-Basico/CNB%20Matema%CC%81tica%20Ciclo%20Ba%CC%81sico.pdf

Ministerio de Educación [MINEDUC]. (2021). *Protocolo para el regreso a clases para directores de centros educativos: Acciones del director del centro educativo*.

<https://aprendoencasayenclase.mineduc.gob.gt/images/sampled/imagenes/regreso-a-clases/PROTOCOLO-Director-de-centros-educativos.pdf>

Ministerio de Educación [MINEDUC]. (2021). *Protocolo para el regreso a clases para docentes de centros educativos: Acciones del docente del centro educativo*.

<https://aprendoencasayenclase.mineduc.gob.gt/images/sampled/imagenes/regreso-a-clases/PROTOCOLO-Docentes-de-centros-educativos.pdf>

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social [MSPAS]. (2020, 2 de junio). *Acuerdo Ministerial Número 146-2020*.

<https://dgps-sso.mintrabajo.gob.gt/files/ACUERDO-MINISTERIAL-146-2020.pdf>

Mora, C. (2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista de Pedagogía*, 24(70), 181-272.

http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922003000200002&lng=es&tlng=es.

Morán, L. (2008). Criterios para análisis comparativo de modelos y diseños educativos. *Revista Educación y Educadores*, 11(2), 139-158.

<https://www.redalyc.org/pdf/834/83411210.pdf>

Morles, A. (1997). El mejoramiento de la capacidad para aprender a través de la lectura. *Revista de Psicología de la Pontificia Universidad Católica del Perú*, 15(2). 253-277. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4619765.pdf>

Navarro, D. y Samón, M. (2017). Redefinición de los conceptos método de enseñanza y método de aprendizaje. *EduSol*, 17(60), 26-33.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6057956.pdf>

Nieda J. y Macedo, B. (1997). *Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años* (1ª. ed.). SEP-Cooperación Española, Fondo Mixto de Cooperación Técnica y Científica México-España.

https://www.academia.edu/28646132/Un_curr%C3%ADculo_cient%C3%A4fico_para_estudiantes_de_11_a_14_a%C3%B1os

Olivares, H. (2021). *Educación remota y logro de aprendizaje matemático en estudiantes de secundaria en la provincia de Tarma*. [Tesis de Posgrado en Ciencias de la Educación, Universidad Nacional del Centro del Perú].

<https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/8605?show=full>

Oña, C. (2021). *Ambientes virtuales con el complemento H5P, una experiencia en el aprendizaje de la asignatura de Matemática de los estudiantes de octavo año de educación general básica superior de la Unidad Educativa Rumiñahui*. [Tesis de Maestría, Universidad Central del Ecuador].

<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/23679>

Organización Panamericana de la Salud [OPS]. (s.f.). *Enfermedad por el Coronavirus COVID-19*. Organización Mundial de la Salud. Recuperado el 10 de abril de 2023. <https://www.paho.org/es/enfermedad-por-coronavirus-covid-19>

Ospina, J. (2006). La motivación motora del aprendizaje. *Revista Ciencias de la Salud*, 3(4) 158-160. <https://n9.cl/9r25>

Otoya-Tono, A., García, M., Jaramillo-Moncayo, C., Wills, C. y Campos, A. (2020). COVID-19: generalidades, comportamiento epidemiológico y medidas adoptadas en medio de la pandemia en Colombia. *Acta otorrinolaringol. cir. cabeza cuello*. 2020, e-Boletín (Abril), 4-13.

<https://www.studocu.com/latam/document/universidad-de-las-ciencias->

[de-la-salud-hugo-chavez-frias/salud-colectiva/1-covid-19-generalidades-comportamiento-epidemiologico/95458066](https://doi.org/10.1016/j.spe.2020.05.006)

Pamplona, J., Cuesta, J. y Cano, V. (2019). Estrategias de enseñanza del docente en las áreas básicas: Una mirada al aprendizaje escolar. *Revista Eleuthera*, 21(1), 13-33. <http://www.scielo.org.co/pdf/eleut/v21/2011-4532-eleut-21-00013.pdf>

Pérez, Y. y Ramírez, R. (2011). Estrategias de enseñanza en la resolución de problemas matemáticos: Fundamentos teóricos y metodológicos. *Revista de investigación*, 35 (73), 169 – 194. <https://www.redalyc.org/pdf/3761/376140388008.pdf>

Piaget, J. (1984). *La representación del mundo en el niño* (11ª. ed.). Morata. https://edmorata.es/wp-content/uploads/2021/07/PIAGET.-La-representacion-del-mundo-en-el-nino_prw.pdf

Pimienta, J. (2012). *Estrategias de enseñanza-aprendizaje* (1ª. ed.). Pearson Educación. <https://plandeareadematematicasiesla.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/10/estrategias-de-ensenanza-aprendizaje.pdf>

Pinto, A. y Castro L. (2000). Los modelos pedagógicos. *Revista del Instituto de Educación a Distancia de la Universidad de Tolima*, 7(1), 1-10. <https://pedroboza.wordpress.com/wp-content/uploads/2008/10/2-2-los-modelos-pedagogicos.pdf>

Pozo, J. (1990). Estrategias de aprendizaje. *Revista Perfiles Educativos*, 35 (139), 25-39. <https://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v35n139/v35n139a3.pdf>

Real Academia Española [RAE]. (2021). Matemática. *Diccionario de la lengua española*, [versión en línea].

<https://www.rae.es/drae2001/matem%C3%A1tica>

Real Academia Española. (2023). Covid. *Diccionario de la lengua española*, [versión en línea]. <https://dle.rae.es/covid>

Real Academia Española. (2023). Estrategia. *Diccionario de la lengua española*, [versión en línea]. <https://dle.rae.es/estrategia>

Real Academia Española. (2023). Pandemia. *Diccionario de la lengua española*, [versión en línea]. <https://dle.rae.es/pandemia>

Rodríguez, R. (2018). Los modelos de aprendizaje de Kolb, Honey y Mumford: Implicaciones para la educación en ciencias. *Revista Sophia*, 14(1), 51-64.

<https://revistas.ugca.edu.co/index.php/sophia/article/view/698/1276>

Röhr, M. (1997). Kooperatives Lernen im mathematischen Anfangsunterricht. *Grundschule. Aprendizaje cooperativo en las primeras lecciones de Matemáticas*, 3 (29), 32-34.

[https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922003000200002#:~:text=Las%20matem%C3%A1ticas%20se%20aprenden%2C%20al,\(R%C3%B6hr%2C%201997\)4.](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922003000200002#:~:text=Las%20matem%C3%A1ticas%20se%20aprenden%2C%20al,(R%C3%B6hr%2C%201997)4.)

Romero, M. (2010). El aprendizaje experiencial y las nuevas demandas formativas. *Revista de Antropología Experimental*, 10 (8), 89-102.

<http://revista.ujaen.es/huesped/rae/articulos2010/edu1008pdf.pdf>

Ruiz, R. (2006). *Historia y Evolución del Pensamiento Científico* (1ª. ed.). Euler.

<https://www.eumed.net/libros-gratis/2007a/257/#indice>

Salvador, G. (2023). *Metodología activa y su influencia en el aprendizaje de la Matemática de una unidad educativa de Guayaquil, 2022*. [Tesis de Maestría, Universidad César Vallejo].

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/109185/Salvador_GGA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Skinner, B. (1999). Enseñanza desde el enfoque conductual de Skinner. *Educere*, 11(2), 1-6.

<https://revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/educare/article/view/330/316>

Torres, A., Campos, M., Morales, L. y García, O. (2020). Construcción y validación de un instrumento para caracterizar competencias docentes del profesor de Matemáticas del nivel superior. *Revista Conrado*, 16(76), 295-305.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000500295

Trilla, J., Cano, E., Carretero, M., Escofet, A., Fairstein, G., Fernández, J., González, J., Gros, B., Imbernón, F., Lorenzo, N., Monés, J., Muset, M., Pla, M., Puig, J., Rodríguez, J., Solà, P., Tort, A. y Vila, I. (2007). *El legado pedagógico del siglo XX para la escuela del siglo XXI* (7ª. ed.). Graó.

<http://biblioteca.univalle.edu.ni/files/original/1fe1c39448feabd6915efcdf6ec4baff9b1bf6f0.pdf>

Tünnermann, C. (2011). *El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes*. *Revista Universidades*, 48(1), 21-32.

<https://www.redalyc.org/pdf/373/37319199005.pdf>

Valdez, E. (2020). *Motivación docente y estrategias de aprendizaje frente al COVID-19 en estudiantes del octavo año de Educación General Básica*

(EGB) del establecimiento Pindal, Ecuador. [Tesis de Maestría, Universidad César Vallejo].

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/63666/Valdez_EEDC-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Valls, E. (1993). *Los procedimientos: aprendizaje, enseñanza y evaluación* (1ª ed.). Horsori.

<https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/134690/1/IPS%2084-85840-20-8.pdf>

Vargas, K. (2020). *Uso del aula virtual y el aprendizaje por competencias en estudiantes de secundaria en la I.E.P. "Graham Bell" V.E.S. 2020*. [Tesis de Maestría, Universidad César Vallejo].

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/48632>

Vargas, M. y Chinchilla, A. (2022). Competencias pedagógicas necesarias para la evaluación de las Matemáticas: Un estudio de caso durante la pandemia por COVID-19. *Revista Actualidades Investigativas en Educación, Universidad de Costa Rica*, 22(3), 1-27.

<https://doi.org/10.15517/aie.v22i3.50614>

Velasco, R. y Jiménez, D. (2021). *El uso de dispositivos móviles como medio de comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje en tiempos de pandemia*. [Tesis de Licenciatura, Universidad de Guayaquil].

<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/54849>

Weinstein, C. y Mayer, R. (1986). The teaching of learning strategies. Las estrategias de Aprendizaje: Revisión Teórica y Conceptual. *Handbook of research on teaching*, 31(3), 425-461.

<https://www.redalyc.org/pdf/805/80531302.pdf>

Yépez, M. (2022). *Revisión sistemática del flipped classroom: experiencia del modelo educativo híbrido en la educación*. [Tesis de Maestría en Educación, Universidad de Otavalo].

<https://repositorio.uotavalo.edu.ec/bitstream/52000/700/1/PP-EDU2-2022-004.pdf>

Zhang, W. y Zhu, C. (2017). Revisión sobre el blended learning: Identificación de los temas y categorías clave. *International Journal of Information and Education Technology*, 7(9), 673-678. <https://www.ijiet.org/vol7/952-ER0019.pdf>

APÉNDICES

APÉNDICE A



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA
 EFPEM
 Estudiante: Zonia Liseth Navarro Fuentes

Observación del contexto social

“Estrategias utilizadas para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática por los profesores del ciclo básico durante la pandemia por COVID-19 en los centros públicos y privados de las colonias Las Charcas y Mariscal, zona 11, ciudad de Guatemala”

Curso: _____ Fecha: _____

Lista de cotejo

No.	Aspecto a observar	Sí	No	A veces
01	El docente es puntual al iniciar su clase.			
02	El docente crea un ambiente agradable y propicia la comunicación.			
03	El docente muestra preparación y conocimiento acerca del tema a desarrollar.			
04	El docente utiliza los conocimientos previos para el inicio del tema a desarrollar.			
05	Hay una actitud de interés y motivación por parte de los estudiantes hacia la clase.			
06	Hay interacción entre el docente y sus alumnos.			
07	El docente utiliza actividades didácticas para motivar el aprendizaje en el desarrollo de la clase.			
08	El docente utiliza alguna estrategia didáctica de apoyo para el desarrollo de la clase.			
09	El docente basa los aprendizajes de la Matemática en conocimientos previos y con problemas del contexto de los estudiantes.			
10	El docente hace uso de TIC (Tecnologías de Información y Comunicación) para desarrollar su clase.			
11	El docente incluye estrategias de seguimiento y comprensión del tema durante el desarrollo de la clase.			
12	El docente emplea ejemplos y discute soluciones.			
13	El docente proporciona espacios para resolver dudas.			
14	El docente utiliza, al finalizar la clase, alguna estrategia didáctica de cierre para sintetizar el tema abordado.			
15	El docente hace uso de alguna plataforma virtual como un recurso para apoyar la actividad docente.			

¡Gracias por colaborar!

“Un profesor trabaja para la eternidad: nunca sabrá hasta dónde llegará su influencia”.
Henry Brooks Adams

APÉNDICE B



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA –EFPEM–
 Estudiante: Zonia Liseth Navarro Fuentes

Encuesta dirigida a estudiantes

Fecha: _____

Estimado estudiante, respetuosamente se solicita tu colaboración en responder las preguntas que se enlistan a continuación como parte de la investigación: *“Estrategias utilizadas para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática por los profesores del ciclo básico durante la pandemia COVID-19 en los centros públicos y privados de las colonias Las Charcas y Mariscal, zona 11, ciudad de Guatemala”*.

Instrucciones: A continuación, se presenta una serie de preguntas y posibles respuestas. Lee con atención cada una y coloca un ✓ en las opciones que se adecuen a tu situación. Puedes marcar más de una si lo consideras necesario.

1. Durante la pandemia por COVID-19, ¿en qué modalidad de enseñanza-aprendizaje llevaste a cabo tu actividad educativa?

☐ A distancia ☐ Semipresencial ☐ Híbrida

2. Durante la pandemia por COVID-19, ¿qué medios utilizaste para tu actividad educativa?

☐ Plataformas de reuniones virtuales (Google Meet, Zoom, Skype, otra)
☐ Apps de mensajería (Correo electrónico, WhatsApp, Messenger de Facebook, otra)
☐ Aulas virtuales (Google Classroom, Moodle, Edmodo, otra)
☐ Medios de circulación masiva (Televisión, radio, medios impresos, otro)

3. Durante la pandemia por COVID-19, ¿qué formas de enseñanza-aprendizaje utilizó el docente de Matemática?

☐ Guías de aprendizaje autodidacta
☐ Clase expositiva
☐ Material impreso
☐ Trabajos asignados
☐ Herramientas virtuales (Kahoot, Genially, Quizziz, Quizlet, Socrative, etc.)
☐ Otro _____

4. Durante la pandemia por COVID-19, ¿qué recursos utilizó el docente para desarrollar los temas?

☐ Guías de trabajo
☐ Videos explicativos
☐ Presentaciones digitales
☐ Clases pregrabadas
☐ Conferencias virtuales
☐ Otro _____

5. Durante la pandemia por COVID-19, ¿qué técnicas de enseñanza utilizó el profesor de Matemática?
- ☐ Lecturas asignadas
 - ☐ Resolución de ejemplos
 - ☐ Ejercitación individual
 - ☐ Ejercitación guiada
 - ☐ Resolución de problemas
 - ☐ Otra _____
6. Durante la pandemia por COVID-19, ¿cómo entregaste las actividades de Matemática que te asignaban?
- ☐ De forma física en el establecimiento
 - ☐ Mediante documentos digitales, por vía electrónica
 - ☐ Por medio de fotografías enviadas en plataformas educativas
 - ☐ No entregaba evidencia alguna
7. Durante la pandemia por COVID-19, ¿cómo fue evaluado tu desempeño en el área de Matemática?
- ☐ Trabajos individuales
 - ☐ Formularios en línea
 - ☐ Cuestionarios interactivos
 - ☐ No hubo evaluaciones
8. Durante la pandemia por COVID-19, ¿realizaste las actividades de aprendizaje asignadas por el docente de Matemática?
- ☐ Siempre ☐ Casi siempre ☐ A veces ☐ Nunca
9. Durante la pandemia por COVID-19, ¿comprendiste los temas y contenidos impartidos por tu profesor de Matemática?
- ☐ Siempre ☐ Casi siempre ☐ A veces ☐ Nunca

¡Gracias por tu valiosa colaboración!

“Hay una fuerza motriz más poderosa que el vapor, la electricidad
y la energía atómica: ¡la voluntad! - *Albert Einstein*”

APÉNDICE C



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA –
 EFPEM-
 Estudiante: Zonia Liseth Navarro Fuentes

Entrevista dirigida a docentes

Respetable profesor(a): Solicito su colaboración con el objeto de facilitar información respecto a la investigación: *“Estrategias utilizadas para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática por los profesores del ciclo básico durante la pandemia COVID-19 en los centros públicos y privados de las colonias Las Charcas y Mariscal, zona 11, ciudad de Guatemala”.*

Instrucciones: A continuación, se presenta una serie de preguntas y posibles respuestas. Lea con atención cada una y coloque un ✓ en las opciones que considere más adecuadas. Puede marcar más de una si lo considera adecuado.

1. Durante la pandemia por COVID-19, ¿qué modalidad de enseñanza-aprendizaje implementó para llevar a cabo la actividad educativa?

☐ A distancia ☐ Semipresencial ☐ Híbrida

2. Durante la pandemia por COVID-19, ¿qué medios utilizó para desarrollar la actividad educativa?

☐ Plataformas de reuniones virtuales (Google Meet, Zoom, Skype, otra)
☐ Apps de mensajería (Correo electrónico, WhatsApp, Messenger de Facebook, otra)
☐ Aulas virtuales (Google Classroom, Moodle, Edmodo, otra)
☐ Medios de circulación masiva (Televisión, radio, medios impresos, otro)

3. Durante la pandemia por COVID-19, ¿qué métodos de enseñanza-aprendizaje implementó?

☐ Aprendizaje tradicional
☐ Aprendizaje autónomo
☐ Aula invertida (Flipped Classroom)
☐ Aprendizaje basado en problemas
☐ Gamificación
☐ Otro _____

4. Durante la pandemia por COVID-19, ¿qué recursos utilizó para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje?

☐ Guías de trabajo
☐ Videos explicativos
☐ Presentaciones digitales
☐ Clases pregrabadas
☐ Conferencias virtuales
☐ Otro _____

5. Durante la pandemia por COVID-19, ¿qué estrategias utilizó para iniciar una secuencia didáctica?

- ☐ Lectura individual
- ☐ Video introductorio
- ☐ Problema generador
- ☐ Ilustraciones
- ☐ Otra _____

- ☐ Objetivos o intenciones
- ☐ Preguntas generadoras
- ☐ Lluvia de ideas
- ☐ Cuadros CQA

6. Durante la pandemia por COVID-19, ¿qué estrategias utilizó para desarrollar una secuencia didáctica?

- ☐ Lectura individual
- ☐ Clase expositiva
- ☐ Ejercitación individual
- ☐ Resolución de problemas
- ☐ Otra _____

- ☐ Lectura comentada
- ☐ Ejemplificación
- ☐ Ejercitación guiada
- ☐ Preguntas intercaladas

7. Durante la pandemia por COVID-19, ¿qué estrategias utilizó para el cierre de una secuencia didáctica?

- ☐ Autoevaluación
- ☐ Resúmenes
- ☐ Cuadros CQA
- ☐ Otra _____

- ☐ Coevaluación
- ☐ Puesta en común
- ☐ Verificación para retroalimentación

8. Durante la pandemia por COVID-19, ¿qué instrumento de evaluación utilizó para verificar la adquisición de las destrezas esperadas?

- ☐ Formularios en línea
- ☐ Trabajos individuales
- ☐ Otro _____

- ☐ Cuestionarios interactivos
- ☐ No hubo evidencia

9. Durante la pandemia por COVID-19, ¿de qué dependió el éxito en el uso de estrategias virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje?

- ☐ Competencias tecnológicas del docente
- ☐ Disposición del docente para innovar
- ☐ Disposición del estudiante para aprender
- ☐ Disponibilidad de recursos tecnológicos
- ☐ Currículo priorizado
- ☐ Otra _____

¡Gracias por su valiosa colaboración!

“La enseñanza que deja huella no es la que se hace de cabeza a cabeza
sino de corazón a corazón”. - *Howard Hendricks*

ANEXOS

Figura 19

Trabajo de campo



Figura 20

Trabajo de campo



Figura 21*Trabajo de campo*