



Universidad
Inca Garcilaso de la Vega

FACULTAD DE EDUCACIÓN

USO DEL GEOGEBRA Y KHAN ACADEMY PARA EL APRENDIZAJE
COLABORATIVO DE MATEMÁTICAS EN EL 4TO DE SECUNDARIA DE LA “I.E
15285 - C MARÍA AUXILIADORA” EN SULLANA – PIURA, 2023

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el título profesional de Licenciado en Educación Secundaria. ESP.: Matemática
e Informática Educativa

AUTOR

Inca Otero, Brando Jahir

Orcid.org.0009-0008-2707-9384

ASESOR

Mag. Márquez Buitrón, Ronald

Orcid.org.0009-0007-5636-2229

Piura, 11 de Agosto de 2023

Geogebra y Khan Academy

INFORME DE ORIGINALIDAD

22%

INDICE DE SIMILITUD

20%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
2	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	repositorio.une.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	www.slideshare.net Fuente de Internet	1%
5	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
9	pirhua.udep.edu.pe Fuente de Internet	<1%



DEDICATORIA

A Dios, que me ayuda todos los días.

A mis padres, quienes con su esfuerzo y dedicación me han apoyado en mi vida personal.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, por la formación profesional que me ha brindado todos estos años.

Al Dr. Eugenio Flores Mogollón, Sub director de la “I.E 15285 C - María Auxiliadora”, que gracias a sus consejos y orientaciones logré ajustar puntos importantes de la investigación realizada.

Al Magíster Ronald Márquez Buitrón, asesor de este trabajo de investigación que, con experiencia y profesionalismo, me orientó para culminar esta labor.



RESUMEN

Este trabajo de investigación se centra en el estudio sobre el uso de herramientas y recursos tecnológicos como Khan Academy y GeoGebra, que son los principales medios para la docencia de las matemáticas basadas en las TIC, uno como plataforma web de aprendizaje en línea para las matemáticas y el otro como software matemático para varios niveles educativos cuyo principal objetivo es fortalecer la enseñanza de las matemáticas de una manera dinámica e interactiva con los estudiantes del nivel secundario; ya que cuenta con una amplia variedad de herramientas que, de acuerdo a mi experiencia profesional, son de mucha utilidad al momento de desarrollar la actividad enseñanza-aprendizaje para lograr las competencias establecidas dentro del currículo nacional.

Estos recursos tecnológicos se utilizaron en la “I.E 15285 - C María Auxiliadora” que se encuentra en el distrito de Sullana, Provincia de Sullana, departamento de Piura, debido a que muchas estudiantes se vieron afectadas en su desempeño académico durante la pandemia, sobre todo, en algunas áreas como matemática, afectando su comprensión, producto del uso de aplicaciones que no facilitaban la enseñanza, por ejemplo, el *WhatsApp* y el *Google Meet*.

Fue necesario el aprendizaje colaborativo para el proceso de enseñanza - aprendizaje utilizando GeoGebra y Khan Academy como soporte tecnológico. Luego del uso de estos recursos, se logró obtener buenos resultados y fomentar el interés en las estudiantes sobre dicha área.

Palabras clave:

Competencias matemáticas, Nivel secundaria, Aprendizaje en línea, TIC's, Aprendizaje colaborativo.

ABSTRACT

This research work focuses on the study on the use of technological tools and resource as Khan Academy and GeoGebra, which are the main means for teaching mathematics based on ICT, one as an online learning web platform for mathematics. and the other as mathematical software for various educational levels whose main objective is to strengthen the teaching of mathematics in a dynamic and interactive way with secondary level students; since it has a wide variety of tools that, according to my professional experience, are very useful when developing the teaching-learning activity to achieve the competencies established within the national curriculum.

These technological resources were used in “I.E 15285 - C María Auxiliadora” which is located in the district of Sullana, Province of Sullana, department of Piura, due to the fact that many students were affected in their academic performance during the pandemic, especially, in some areas such as mathematics, affecting their understanding, as a result of the use of applications that did not facilitate teaching, for example, WhatsApp and Google Meet.

The collaborative methodology was necessary to reinforce teaching-learning using GeoGebra and Khan Academy as technological support. After the use of these resources, it was possible to obtain good results and foster interest in the students in said area.

Keywords:

Mathematics competencies, Secondary level, Online learning, TIC's, Collaborative learning

ÍNDICE

RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO	15
1.1 Marco Histórico	15
1.1.1 Historia de la Institución Educativa	21
1.1.2. Descripción de la Institución Educativa	22
1.1.3. Visión y misión de la Institución Educativa	23
1.2 Bases Teóricas	25
1.2.1 Importancia de las TIC en educación	25
1.2.2 Teoría del aprendizaje digital del conectivismo	26
1.2.3 Herramientas digitales colaborativas	38
1.2.4 Clasificación de las herramientas digitales colaborativas en el ámbito educativo	40
1.2.5 Características de las herramientas digitales colaborativas educativas.	41
1.2.6 Herramientas digitales colaborativas para matemáticas	42
1.3 Marco Legal	43
1.4 Antecedentes de la Investigación	46
1.4.1 Nacionales	46
1.4.2 Internacionales	49
1.5 Marco Conceptual	50
1.5.1 Conceptos de investigación	50
1.5.2 Aspectos	57
CAPÍTULO 2: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	68
2.1 Descripción de la realidad problemática	68
2.2 Formulación del Problema General y Específicos	80
2.2.1. Problema General	80
2.2.2. Problemas Específicos	81
2.3. Formulación del Objetivo general y específicos	81

2.3.1. Objetivo General	81
2.3.2. Objetivos Específicos	81
13 JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	82
3.1 Justificación e importancia del estudio	82
3.1.1 Teoría	82
3.1.2 Practica	84
3.1.3 Importancia del estudio	91
CAPÍTULO 4: FORMULACIÓN DEL DISEÑO	94
4.1. Diseño Esquemático	94
4.1.1 Instrumentos de recolección de datos	95
4.1.2 Etapas de la investigación	95
4.1.3 Encuesta	95
4.1.4 Prueba de entrada	96
4.1.5 Diseño de implementación del GeoGebra y Khan Academy	96
4.1.6 Prueba de salida	97
4.1.7 Análisis de datos	97
4.2. Metodología	97
4.3. Procedimientos	99
4.4. Descripción de los aspectos básicos del diseño	101
4.4.1 Encuesta de actitud inicial	101
4.4.2 Evaluación diagnóstica inicial	105
4.4.3 Evaluación diagnóstica final	106
CAPÍTULO 5: PRUEBA DEL DISEÑO	107
5.1 Aplicación de la propuesta de solución	107
CONCLUSIONES	115
RECOMENDACIONES	117
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	118
ANEXOS	123
Anexo 1: Instrumento de recolección de datos	124
Anexo 2: Prueba diagnóstica inicial-final	130

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Países participantes en el proyecto Pisa 2000. Recuperado de:
<https://eduteka.icesi.edu.co/articulos/Pisa2000> 16
- Figura 2. Fachada de la antigua universidad de San Marcos 1551. Recuperado de:
<https://unmsm.edu.pe/la-universidad/historia>..... 17
- Figura 3. Fachada de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI). Recuperado de:
<http://rrppuni.blogspot.com/2020/07/uni-de-escuela-universidad.html>..... 18
- Figura 4. Resultados por medida promedio en matemática. Recuperado de:
<http://umc.minedu.gob.pe/resultadospisa2018/>..... 20
- Figura 5. Frontis de la Institución Educativa María Auxiliadora. Recuperado de:
<https://www.deperu.com/educacion/educacion-secundaria/colegio-15285-maria-auxiliadora-sullana-94888>..... 22
- Figura 6. Organizador visual sobre la cognición y metacognición..... 30
- Figura 7. Plataforma educativa “Khan Academy”. Recuperado de:
<https://es.khanacademy.org/>..... 53
- Figura 8. Software educativo GeoGebra – descargas. Recuperado de:
<https://www.geogebra.org/download?lang=es>..... 55
- Figura 9. Número global de estudiantes de estudiantes que no alcanzan los NMCS en matemáticas. Recuperado de:
<https://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/fs46-more-than-half-children-not-learning-2017-sp.pdf>..... 69
- Figura 10. Proporción de niños y adolescentes que no logran NMCS por grupo de edad y dominio de aprendizaje a nivel global. Recuperado de:
<https://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/fs46-more-than-half-children-not-learning-2017-sp.pdf>..... 70
- Figura 11. Cierre de escuelas debido a la COVID-19. Recuperado de:
<https://www.unesco.org/es/articulos/las-perdidas-de-aprendizaje-por-el-cierre-de-escuelas-debido-la-covid-19-podrian-debilitar-toda-una>..... 70
- Figura 12. Gráfico estadístico sobre los resultados del Perú en las últimas evaluaciones internacionales. Recuperado de : <https://elcomercio.pe/peru/prueba-pisa-estos-fueron-los-anteriores-resultados-obtenidos-por-el-peru-noticia/>..... 74

Figura 13. Puesto del Perú en el ranking mundial en la prueba Pisa 2018. Recuperado de: https://peru21.pe/lima/prueba-pisa-peru-tiene-un-avance-sostenido-noticia/ ..	75
Figura 14. Data del INEI sobre los estudiantes que recibieron clases a distancia en segundo trimestre 2020. Recuperado de: https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/el-942-de-la-poblacion-de-6-a-11-anos-de-edad-matriculados-en-educacion-primaria-recibieron-clases-virtuales-12384/#:~:text=En%20el%20segundo%20trimestre%20del,laptop%2C%20tablet%20y%20celular)%3B	76
Figura 15. Data del INEI sobre los estudiantes que recibieron clases a distancia por área de residencia en segundo trimestre 2020. Recuperado de: https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/el-942-de-la-poblacion-de-6-a-11-anos-de-edad-matriculados-en-educacion-primaria-recibieron-clases-virtuales-12384/#:~:text=En%20el%20segundo%20trimestre%20del,laptop%2C%20tablet%20y%20celular)%3B	77
Figura 16. Plan de acción para mejorar el nivel de desempeño en matemáticas.....	83
Figura 17. Recibiendo a las estudiantes de 4to a de secundaria.....	84
Figura 18. GeoGebra clásico en el buscador de Google.....	85
Figura 19. Ventana de inicio del GeoGebra clásico.....	86
Figura 20. Sesión de aprendizaje n° 1 – Experiencia de Aprendizaje 1°	86
Figura 21. Estudiantes utilizando el método gráfico con el software GeoGebra.....	88
Figura 22. Estudiantes colocando colores para diferentes las dos rectas formadas.....	89
Figura 23. Enseñando como formar solidos geométricos utilizando GeoGebra.....	90
Figura 24. Estudiantes formando solidos geométricos.....	91
Figura 25. Estudiante explicando el proceso para encontrar el área y volumen de un cono y cilindro en GeoGebra.....	91
Figura 26. Esquema sobre los pasos realizados en el trabajo de investigación.....	95
Figura 27. Esquema de coordinación del proyecto.....	101
Figura 28. Gráfico estadístico sobre el 1° ítem de la encuesta.....	102
Figura 29. Gráfico estadístico sobre el 2° ítem de la encuesta.....	102
Figura 30. Gráfico estadístico sobre el 3° ítem de la encuesta.....	103
Figura 31. Gráfico estadístico sobre el 4° ítem de la encuesta.....	103
Figura 32. Gráfico estadístico sobre el 5° ítem de la encuesta.....	104
Figura 33. Gráfico estadístico del 6° ítem.....	104

Figura 34. Gráfico estadístico en porcentajes de los resultados de la evaluación diagnóstica inicial.....	105
Figura 35. Gráfico estadístico en porcentajes de los resultados de la evaluación diagnóstica final.....	106
Figura 36. Encuesta elaborada en formulario de Google.....	108
Figura 37. Inducción sobre la plataforma educativa Khan Academy.....	111
Figura 38. Enseñando ejemplos de razones trigonométricas a las estudiantes.....	112



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Matriz conceptual.....	67
Tabla 2	Data del INEI sobre promedio de hijos nacidos vivos por mujer según cada provincia del departamento de Piura. Recuperado de: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1553/20TOMO_01.pdf	79
Tabla 3	Distribución de semanas según la competencia de matemática.....	113



INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación de suficiencia profesional “Uso del GeoGebra y Khan Academy para el aprendizaje colaborativo de las matemáticas en 4to año de secundaria de “I.E 15285 - C María Auxiliadora” en Sullana - Piura 2023, se realizó en el distrito de Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura. El área de estudio pertenece al campo de Educación en la especialidad de Matemática. El tipo de investigación es no experimental, de nivel descriptivo y teórico, debido a que se recabó información en repositorios, artículos científicos y opiniones de expertos en cuanto al área. Asimismo, se aplica una encuesta a estudiantes de diferentes secciones del 4to año de secundaria, con el propósito de obtener informaciones referentes a la aplicación de estas herramientas tecnológicas.

El rendimiento del docente, la utilización de estrategias y materiales didácticos son elementos decisivos en el sistema educativo para lograr un exitoso proceso de aprendizaje. Es crucial disponer de espacios bien equipados con recursos didácticos, especialmente en el área de matemáticas, donde la escasez de recursos y una metodología de enseñanza inapropiada pueden obstaculizar el desarrollo de las competencias requeridas en el Currículo Nacional. Con el objetivo de mejorar el rendimiento de las estudiantes de cuarto de secundaria en la Institución Educativa María Auxiliadora, se llevó a cabo una investigación que utilizó GeoGebra y Khan Academy. Durante esta investigación, se implementaron actividades y herramientas lúdicas para fortalecer el aprendizaje de los estudiantes.

La incorporación de asistencia tecnológica en las estrategias pedagógicas constituye un progreso de notoria relevancia en los procedimientos de instrucción y adquisición de saberes. Esto implica una transformación que los educadores deben abrazar, al tiempo que posibilita a los estudiantes la oportunidad de adquirir conocimiento mediante una plétora de recursos, promoviendo simultáneamente la colaboración grupal. Al sopesar el empleo de la tecnología en el contexto educativo, surge una exigencia intrínseca de continuar cultivando el entendimiento respecto a otras modalidades de innovación, así como el valor arraigado en las herramientas tecnológicas que asistirán al docente en su desempeño como catalizador del aprendizaje.

Barberà (1995) sugiere tomar en consideración ciertos criterios de elección al presentar estrategias para enseñar matemáticas. Es esencial tener en cuenta los contenidos particulares. Asimismo, se propone ajustar estrategias generales, lo que posibilita abordar

tanto el desarrollo cognitivo de los estudiantes como el análisis de las actividades de aprendizaje y evaluación en matemáticas.

El presente autor nos menciona que, primero, debemos identificar los contenidos que trabajaremos durante todo el año escolar. Luego debemos adaptar, de acuerdo a la necesidad de cada estudiante, aplicar una estrategia para desarrollar el aspecto cognitivo y también analizar qué actividades matemáticas son las más adecuadas para el aprendizaje y las que son específicamente para evaluar, ya que muchas actividades se centran en el contenido principal y otras como recojo de evidencia de aprendizaje, lo que ayudará a medir cuantitativamente, a través de indicadores lógicos, si esta estrategia es óptima para la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas, estas recomendaciones que nos expresa el autor son para el uso didáctico de la enseñanza de las matemáticas que se enfatiza en recoger primero la información.

El trabajo de suficiencia profesional está organizado de la siguiente manera:

En el primer capítulo se menciona el marco histórico, las bases teóricas, la descripción de la “I.E 15285 - C María Auxiliadora”, descripción del servicio educativo, ubicación geográfica, visión y misión, el marco legal, antecedentes de la investigación, las bases teóricas juntamente con el marco conceptual.

En el segundo capítulo, se realiza una descripción detallada de la realidad relevante, abordando las fuentes internacionales que tratan sobre la educación en el mundo antes y después de la pandemia de la COVID-19. Se examina la situación problemática de las estudiantes que han cursado tres años en la modalidad virtual, y se consideran las consecuencias de esta situación. A partir de la experiencia profesional del autor, se plantean objetivos concretos para abordar la problemática mencionada.

En el tercer capítulo se presenta la justificación e importancia del estudio y delimitación del estudio, definimos la teoría y la práctica del desempeño profesional, donde se evidencia las etapas del trabajo de investigación, juntamente con las herramientas empleadas para recopilar la información, el entorno ambiental y socioeconómico en el cual se desarrolló el proyecto de implementación del GeoGebra y Khan Academy en las estudiantes de cuarto de secundaria.

En el cuarto capítulo, se presenta el esquema del diseño y una descripción de los aspectos fundamentales del mismo. Se detalla el procedimiento llevado a cabo para

implementar el plan de mejora en el nivel de desempeño de las estudiantes de la “I.E 15285 - C María Auxiliadora”.

En el quinto capítulo, se presenta la prueba del diseño y la implementación de la propuesta que involucra el uso de GeoGebra y Khan Academy. Se detallan los temas y semanas en las que se llevó a cabo dicha implementación, obteniendo resultados específicos y precisos. Estos resultados demostraron ser muy beneficiosos para las estudiantes, ya que mejoraron su desempeño en el área de matemáticas.

Por último, mediante las conclusiones y recomendaciones, se expondrá el propósito principal de esta investigación, que tiene como objetivo fomentar la formación del personal docente en el uso de herramientas tecnológicas educativas y el adecuado aprovechamiento de la tecnología para mejorar las competencias matemáticas. Se destaca la importancia de que los docentes se beneficien de los recursos tecnológicos disponibles para este propósito.





1.1 Marco Histórico

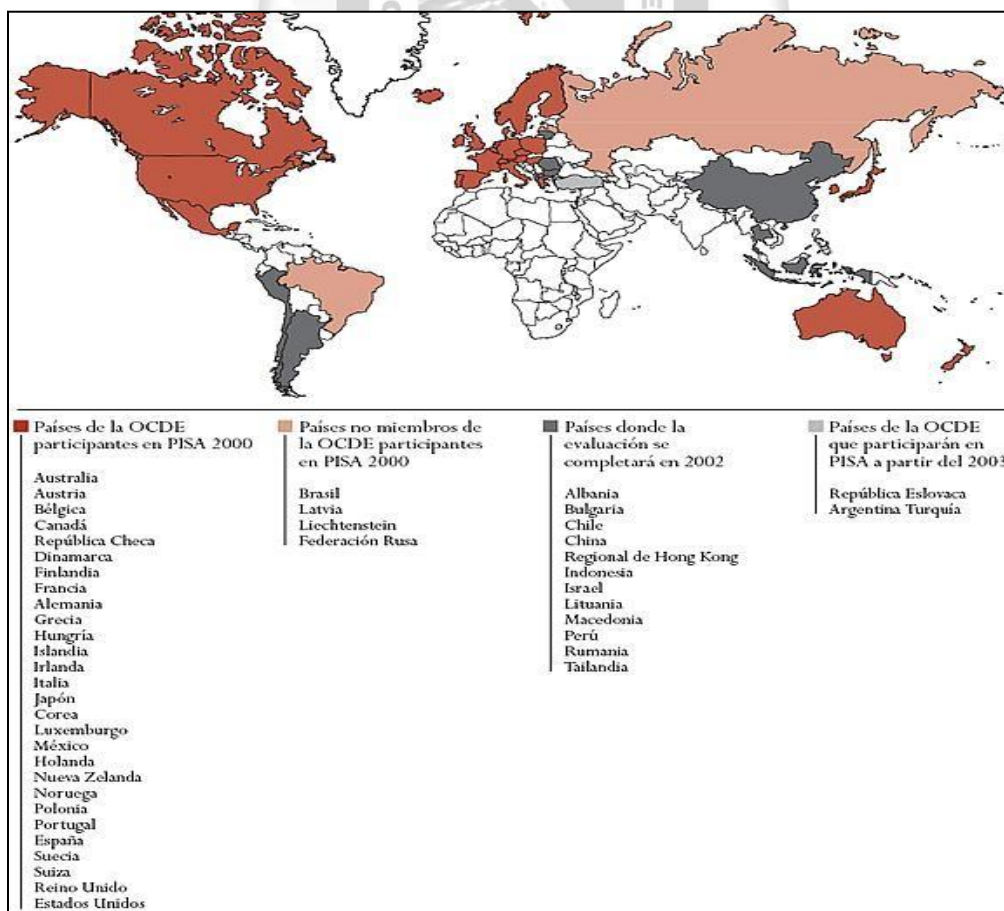
La educación en nuestro país ha enfrentado desafíos a lo largo del tiempo, debido a diversas situaciones sociales y culturales. Con el objetivo de mejorar la calidad educativa y como responsable de la política educativa nacional, el Ministerio de Educación (Minedu) busca generar oportunidades y resultados educativos de igual calidad para todos. Su meta es asegurar que los estudiantes logren aprendizajes pertinentes para un desarrollo integral, promoviendo así una sociedad comprometida con la educación de sus ciudadanos y su comunidad.

A pesar de los esfuerzos realizados por el Minedu, se han presentado dificultades en diferentes áreas, como matemáticas, donde en ocasiones no se han empleado estrategias, recursos y métodos adecuados para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto se ha evidenciado en los resultados de algunos exámenes internacionales, en los cuales Perú ha obtenido resultados poco satisfactorios desde su

primera participación en el año 2002. Debido a este motivo, Perú se retiró temporalmente y retomó su participación en el año 2009, durante el gobierno de Alan García.

En el año 2000, el Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes de la OCDE (PISA) realizó una evaluación que involucró a más de 250,000 estudiantes de 15 años, representando aproximadamente a 17 millones de jóvenes matriculados en escuelas de 32 países participantes. En 2002, otros 13 países, incluyendo Perú, también llevaron a cabo la misma evaluación. Los resultados de nuestro país en relación con esta evaluación estuvieron significativamente por debajo del promedio, ubicándonos en uno de los últimos puestos. Según el informe, más del 80% de los alumnos peruanos obtuvo un desempeño clasificado en el nivel 1, lo que es aún más preocupante que el hecho de ocupar el último lugar.

Figura 1. Países participantes en el proyecto Pisa 2000

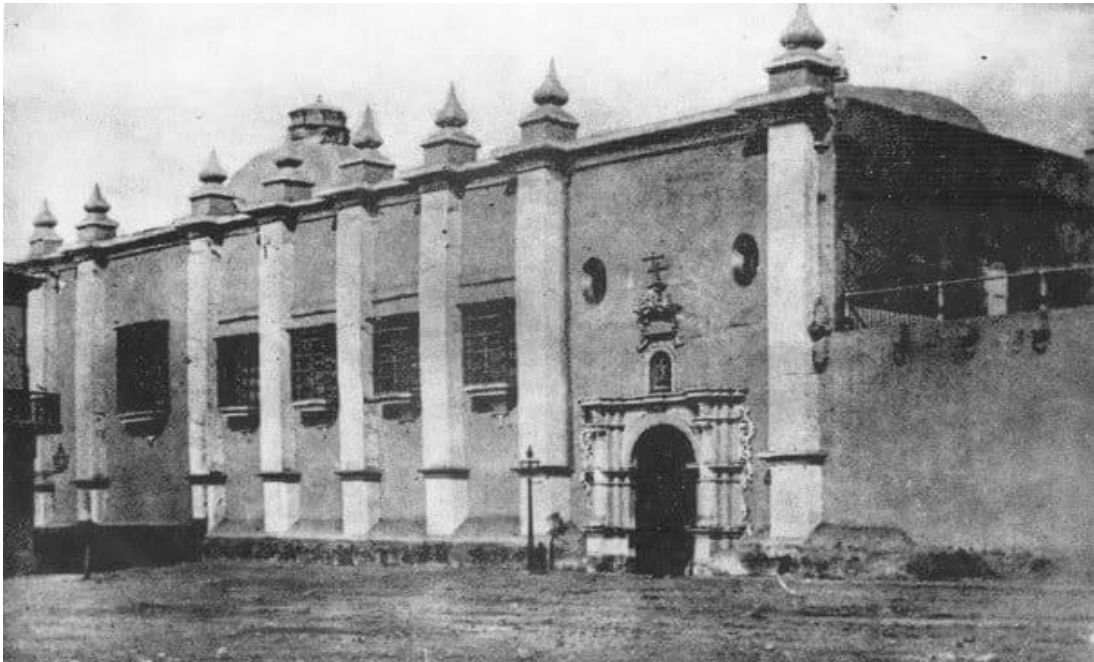


Fuente: Página web Eduteka

Las matemáticas en el territorio peruano poseen una extensa trayectoria que se remonta a épocas precolombinas. Entre las civilizaciones más prominentes en el ámbito matemático se encuentra la cultura inca, la cual ideó un sistema numérico decimal y empleaba destrezas geométricas en la edificación de sus monumentos y estructuras.

Durante la época colonial, los conocimientos matemáticos europeos se introdujeron en el Perú a través de los misioneros y las universidades. La Real y Pontificia Universidad de San Marcos, fundada en Lima en 1551, fue una de las primeras instituciones académicas en América y desempeñó un papel fundamental en la enseñanza y difusión de las matemáticas.

Figura 2. Fachada de la antigua Universidad de San Marcos 1551



Fuente: Página web UNMSM

A comienzos del siglo XIX, surgieron figuras en el ámbito educativo peruano, como José A. Encinas y Manuel González Prada, entre otros, cuyo propósito primordial era incorporar a la comunidad campesina rural del país en el sistema educativo.

Con la independencia del Perú, se establecieron instituciones educativas más modernas, como la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) en 1876. Estas instituciones contribuyeron al desarrollo de la enseñanza de las matemáticas y su aplicación en campos como la ingeniería y la arquitectura.

Figura 3. Fachada de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)



Fuente: Blog de Rrppuni

En el siglo XX, destacaron matemáticos peruanos que realizaron importantes contribuciones a nivel nacional e internacional. Uno de ellos fue Harald Helfgott, quien en 2013 resolvió la conjetura débil de Goldbach, uno de los problemas más antiguos sin resolver en matemáticas.

Hoy en día, Perú posee una variedad de instituciones académicas y asociaciones dedicadas a fomentar el estudio e investigación en matemáticas. Entre ellas, destaca la Sociedad Matemática Peruana, fundada en 1972, la cual desempeña un papel crucial en la difusión y promoción de las matemáticas en el país.

En la actualidad, en nuestro país se llevan a cabo diversas Olimpiadas matemáticas, entre ellas, destaca la Olimpiada Nacional Escolar de Matemática, la cual tiene lugar anualmente con el propósito de fomentar el desarrollo de habilidades y competencias matemáticas en todos los estudiantes del país. El objetivo es que puedan resolver problemas que surgen en diferentes situaciones. Tantas instituciones públicas como privadas participan en esta olimpiada matemática.

Perú decidió no participar en el examen PISA en 2003 y 2006 debido a los resultados medianos del primer examen. En 2006, el Consejo Nacional de Educación tomó las acciones necesarias y trató de servir como marco estratégico para las decisiones que involucran las políticas públicas relacionadas con la educación nacional. Por ello,

se planteó realizar un Proyecto Educativo Nacional 2021, que fuera una herramienta tanto para la formulación como para la ejecución de políticas públicas.

La jornada escolar completa fue implementada por 2 002 servicios educativos como parte de una estrategia integral a finales de 2017, lo que tuvo efectos positivos en el aprendizaje de los estudiantes, particularmente en matemáticas. A pesar de ello, la brecha socioeconómica sigue favoreciendo a quienes se encuentran en mejores circunstancias.

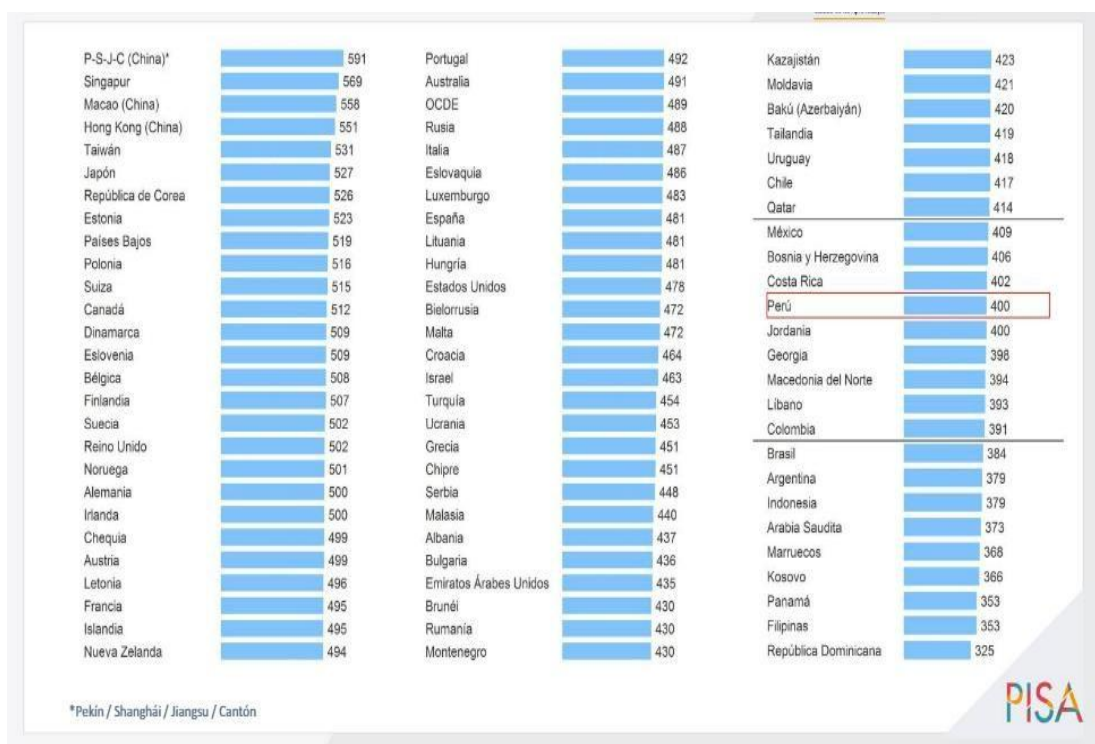
La Evaluación del Censo Estudiantil (ECE), que se lleva a cabo anualmente, se usa para monitorear y evaluar qué tan bien se están enseñando ciertas materias, como comunicación y matemáticas, muchos de los docentes preparaban a los estudiantes para que obtengan el nivel de logro esperado y así demostrar que la institución educativa contaba con un gran personal de servicio educativo, sin embargo, luego de regresar a las sesiones de aprendizajes se podía observar que muchos estudiantes no llegaban al estándar esperado ya que aprendieron de manera mecánica y esto ocasionaba que solo respondan en ese momento y luego se olviden, incluso al ganar los primeros lugares la institución educativa recibiría un reconocimiento por la ardua labor realizada .

Según León (2018), uno de los inconvenientes de utilizar la Evaluación Censal Estudiantil es que el Minedu ha hecho de la ECE el eje central de sus políticas educativas, lo que provoca que los docentes “capaciten” frecuentemente a sus alumnos.

Según lo dicho, solo se enseñaba mecánicamente para que los alumnos cumplieran con las capacidades evaluadas de ECE en ese momento. Para conocer los aprendizajes de los estudiantes y ayudarlos a cumplir con las competencias establecidas en el currículo nacional, los docentes deben dirigir los conocimientos hacia ellos para lograr los aprendizajes esperados, por lo que se plantean diversas estrategias, métodos y aplicaciones que son de ayuda para su desarrollo.

En el examen PISA, realizado en 2018, Perú alcanzó puntajes promedio de 401 en lectura, 400 en matemáticas y 404 en ciencias. En comparación con la evaluación anterior, en 2015, nuestro país evidenció progresos en el ámbito educativo. No obstante, se ubica en el último puesto en Sudamérica, considerando que todos los países fueron evaluados, excepto Venezuela, Bolivia y Ecuador.

Figura 4. Resultados por medida promedio en matemática



Fuente: Página web Minedu 2018

El escenario mencionado generó una notable inquietud tanto en el Ministerio de Educación como entre los educadores de las diversas disciplinas sometidas a evaluación, englobando los campos de matemáticas, comunicación y ciencias. Como resultado de esta coyuntura, se originó la necesidad de adoptar una posición proactiva y vanguardista a partir de ese año, con el objetivo de situarse a la vanguardia en comparación con otras naciones de la misma región. Este empeño se materializó a través de la implementación de medidas integrales, incluyendo la formación docente y otras acciones pertinentes. Entre los hallazgos más sobresalientes, resalta que Perú ocupó la posición 64 entre 77 naciones evaluadas, una posición similar a la alcanzada en la edición de la prueba correspondiente al año 2015.

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), las plataformas en línea y el software educativo en la enseñanza de las matemáticas en la actualidad es fundamental porque aumentan las posibilidades de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas al proporcionar recursos interactivos, visualización conceptual, instrucción individualizada y aprendizaje colaborativo. Estos recursos pueden despertar el interés de los estudiantes por las matemáticas, mejorar su

comprensión de sus ideas y equiparlos con las habilidades necesarias para abordar problemas en el campo.

En 2020 se descubrió el COVID-19 en una persona que había visitado previamente España, pero nadie anticipó que este sería el primero de muchos casos confirmados y que una pandemia se extendería a nivel mundial, matando a muchas personas y teniendo un impacto significativo.

1.1.1 Historia de la Institución Educativa

La "Escuela Normal Superior Frontera Sullana", que estuvo a cargo de la profesora Mercedes Burneo Labrin y doña Clara Amalia Carnero Checa de Ruiz, fue la precursora de la institución educativa "María Auxiliadora". Fue bajo su dirección que se formó el Centro Educativo 15285-C, que surge como resultado de la combinación de los niveles primario y secundario de la escuela "Laboratorio Pedagógico" de esta Escuela Normal.

Hasta 1975 funcionaba la Escuela Norma para Mujeres. Sra. Mercedes Burneo logra combinarlo en un solo plantel y se nombra a la señorita Clara del Pilar Mendoza Seminario como subdirectora del nivel secundario. En ese entonces la Sra. Norma Riera García, Sra. Doris Ibaceta Quevedo y la Sra. Elva Quevedo Vega de Agurto eran docentes del nivel secundario.

Sus escuelas, laboratorios y aplicación se constituyen en el C.E 15285-C por R.D N° 02024 del 30 de junio de 1976 y posteriormente por R.D N° 843 del 21 de julio de 1987. En septiembre de 1983 asume como directora doña Norma Lilia Riera de Real, quien fue nombrada por concurso tras el despido de doña Mercedes Burneo Labrón.

Bajo su dirección, la Srta. Virginia Mendoza Labrin siguió liderando el nivel primario. Posteriormente asumió el cargo la señora Doris Ibaceta. Años más tarde, fue seleccionada como Subdirectora de Educación General luego de una entrevista. El Director José Guerrero se jubiló, luego, en 1990 y lo sucedió como subdirectora la señorita Presbítera Félix Zapata Silva de Palomino. La escuela estaba entonces situada frente a la Plaza Grau, donde ahora se encuentra La Casona. Tenía seis secciones, que en su momento se denominaron 15285-C "Ex Aplicación" en el nivel secundario y diecisiete secciones en el nivel primario

(grados A y B). Sin embargo, hubo problemas con la propiedad que hicieron necesaria la transferencia al barrio AA.

La Sra. Norma Riera de Real solicitó que los empleados se reunieran en 1987 para elegir el nombre de la escuela entre tres opciones: Mara Auxiliadora, María Inmaculada y Mara Yoretli, y finalmente eligieron a Mara Auxiliadora.

1.1.2. Descripción de la Institución Educativa

La “I.E 15285 - C María Auxiliadora” se encuentra en el poblado de Sullana, provincia de Sullana, tal institución depende de la UGEL SULLANA quien supervisa la institución educativa, que pertenece a la Dirección regional de educación DRE PIURA que cuenta con niveles de inicial, primaria y secundaria, esta I.E es de gestión pública.

Dicha Institución busca germinar personas eficaces con una elevada autoestima, conocimientos, capacidades sociales y una sólida formación académica, moral y emocional para que puedan conseguir el éxito personal y profesional dentro de una sociedad actual y cambiante.

Figura 5. Frontis de la Institución Educativa María Auxiliadora.



Fuente: Página web DePeru.com

1.1.3. Visión y misión de la Institución Educativa

A. Visión. La “I.E 15285 - C María Auxiliadora” de la provincia de Sullana, al año 2025, aspira consolidar el liderazgo local, regional y nacional en calidad educativa; que apliquen el uso de la tecnología, competentes y capaces de estructurar su proyecto de vida, con una mentalidad creadora, innovadora, emprendedora y de investigación, capaces de solucionar problemas, que promuevan y defiendan la práctica de valores, defensa de los derechos, la atención a la diversidad, la inclusión y la igualdad de oportunidades.

Asumir una ciudadanía con derechos y deberes y contribuir al desarrollo de la comunidad de Sullana, de la región y de la nación combinando sus recursos naturales y culturales con avances globales acordes con el perfil de egresado de la CNEB. Esta institución tiene como objetivo mantener su reputación como una que ayuda a todos los estudiantes a alcanzar su potencial desde una edad temprana, acceder al mundo alfabetizado, resolver problemas, practicar valores y saber cómo continuar aprendiendo.

En este sentido, el uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza, particularmente en matemáticas, desempeña un papel crucial. Estas herramientas proporcionan a los estudiantes la oportunidad de explorar conceptos matemáticos de manera interactiva, resolver problemas utilizando simulaciones y experimentos virtuales y acceder a recursos adicionales que enriquecen su aprendizaje.

El objetivo es que los estudiantes desarrollen habilidades matemáticas sólidas, adquieran competencias tecnológicas y utilicen estas herramientas como apoyo para mejorar su comprensión y aplicación de los conceptos matemáticos. Al utilizar herramientas tecnológicas en la enseñanza de todas las áreas, incluida matemáticas, la institución promueve el desarrollo integral de los estudiantes y contribuye a la formación de ciudadanos preparados para enfrentar los retos del siglo XXI, ya que hay una alta demanda de individuos capacitados que puedan manejar la tecnología de manera independiente y así lograr grandes objetivos en medio de este mundo globalizado.

B. Misión. La Institución Educativa N° 15285 C – “María Auxiliadora” ubicada en la provincia de Sullana, región Piura, cumple el papel fundamental como entidad gestora del sistema educativo descentralizado, ofreciendo servicios

educativos públicos. Su principal objetivo es garantizar el logro de aprendizajes y la formación integral de los estudiantes, brindando un ambiente físico y social que establece relaciones con diversos organismos de su entorno. Además, pone a disposición sus instalaciones para actividades extracurriculares y comunitarias, siempre preservando los objetivos y funciones educativas específicas del plantel.

La misión de esta institución es asegurar que todas las alumnas de la I.E concluyan su escolaridad en los niveles de inicial, primaria y secundaria, siguiendo los diferentes ciclos de la Educación Básica Regular (EBR) del modelo Jornada Escolar Completa (JEC). El enfoque se centra en promover su desarrollo integral en entornos seguros, inclusivos, con convivencia positiva y libre de violencia.

La educación integral que brinda la I.E 15285 - C "María Auxiliadora" está enmarcada en el amor a Dios, la patrona María Auxiliadora, la patria y el prójimo, promoviendo el desarrollo de competencias y capacidades, desarrollando aprendizajes significativos que impulsen el logro de su proyecto de vida y el emprendimiento económico en el marco del perfil de egreso del CNEB en las estudiantes y sus familias.

La educación integral que ofrece la Institución Educativa N° 15285 - C "María Auxiliadora" se basa en valores fundamentales como el amor a Dios, la devoción a la patrona María Auxiliadora, el amor a la patria y el respeto hacia el prójimo. En este contexto, se promueve el desarrollo de competencias y habilidades en las estudiantes, así como la adquisición de aprendizajes significativos que impulsen la consecución de sus proyectos de vida y fomenten el espíritu emprendedor en el marco del perfil de egreso del Currículo Nacional de la Educación Básica (CNEB).

En el caso específico de las matemáticas, se destaca la importancia de la enseñanza de esta materia como parte integral del desarrollo educativo. Se enfatiza el aprendizaje colaborativo entre las estudiantes, promoviendo que trabajen en equipo, compartan conocimientos y experiencias, y colaboren en la resolución de problemas matemáticos. De esta manera, se fomenta el desarrollo de habilidades de comunicación, trabajo en equipo y pensamiento crítico, que son fundamentales en el aprendizaje de las matemáticas y en el desarrollo personal de las estudiantes.

La enseñanza de las matemáticas, con un enfoque colaborativo, no solo busca promover el dominio de conceptos y habilidades matemáticas, sino también fortalecer las habilidades socioemocionales de las estudiantes. Al trabajar juntas, las estudiantes aprenden a escuchar y respetar diferentes perspectivas, a colaborar en la toma de decisiones y a construir conocimiento de manera conjunta. Esto les permite desarrollar competencias tanto matemáticas como sociales, lo que resulta en un aprendizaje más completo y significativo.

1.2 Bases Teóricas

1.2.1 Importancia de las TIC en educación

La educación se produce en un contexto determinado donde se forman personas responsables de una sociedad pluricultural y cada más tecnológica. Utilizando las TIC se puede optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje y la producción de conocimiento; y con ellas desarrollar habilidades y capacidades. Las TIC influyen en los procesos educativos, cada vez que se utilizan tecnologías como apoyo a la educación: videos, software didáctico, programas de educación a distancia, etc.

En la situación actual, el papel del docente ha evolucionado hacia el papel de intermediario entre el alumno y los diversos conocimientos disponibles. Los docentes deben estar dispuestos a utilizar e integrar la tecnología en sus programas educativos y aplicarla en el aula, convirtiéndola en un entorno de construcción de conocimiento. Además, el docente debe crear un ambiente motivador, promover experiencias innovadoras, brindar recursos y desarrollar nuevos materiales de aprendizaje, todo lo cual implica un aprendizaje continuo por parte del propio docente.

La evolución tecnológica, con sus diversas aplicaciones informáticas y de comunicación, ha tenido un impacto significativo en múltiples áreas, destacando especialmente en las matemáticas. La tecnología ha permitido agilizar y mejorar la síntesis de procesos para encontrar soluciones más rápidas y precisas a problemas y ejercicios matemáticos. Esto ha brindado a los maestros la oportunidad de fomentar habilidades y destrezas matemáticas en los estudiantes.

1.2.2 Teoría del aprendizaje digital del conectivismo.

Las teorías del aprendizaje son marcos conceptuales que explican cómo ocurre el proceso de adquisición de conocimientos y habilidades. Estas teorías influyen de manera significativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que ofrecen enfoques y estrategias pedagógicas que facilitan la transmisión y la asimilación efectiva de la información por parte de los estudiantes.

Siemens (2014) afirma que el avance tecnológico ha tenido un profundo impacto en la sociedad, cambiando el modo de vida, la comunicación y el aprendizaje. Los cambios tecnológicos rápidos y recurrentes exigen respuestas colaborativas, lo que genera la necesidad de nuevas teorías.

El avance tecnológico ha tenido un impacto significativo en la sociedad, mucho más del que se ha mencionado. Ha generado cambios radicales en el modo de vida de las personas, transformando la forma en que nos comunicamos y aprendemos. Esta rápida evolución tecnológica ha creado la necesidad de desarrollar nuevas teorías que puedan dar respuestas colaborativas a los constantes y acelerados cambios tecnológicos. El autor también destaca la importancia del aprendizaje social. Los estudiantes aprenden mejor cuando interactúan con otros estudiantes y con maestros.

Por ejemplo, GeoGebra es una plataforma que combina herramientas matemáticas y de geometría interactivas. Permite a los estudiantes explorar conceptos matemáticos de manera visual y práctica, lo que facilita la comprensión de temas abstractos y promueve el aprendizaje activo. Los avances tecnológicos mencionados en el texto, incluido el uso de herramientas digitales como GeoGebra, han transformado la forma en que los estudiantes de secundaria pueden aprender matemáticas y geometría.

Por otro lado, Khan Academy es una plataforma en línea que ofrece una amplia variedad de recursos educativos en forma de videos, ejercicios prácticos y evaluaciones. Los estudiantes de secundaria pueden acceder a lecciones interactivas y personalizadas en diferentes materias, incluyendo matemáticas, ciencias, historia y más. Khan Academy aprovecha los avances tecnológicos para brindar a los estudiantes un aprendizaje flexible y autodirigido, permitiéndoles aprender a su propio ritmo y recibir retroalimentación inmediata.

Tanto GeoGebra como Khan Academy se alinean con la idea del aprendizaje colaborativo y adaptativo mencionada en el texto. Estas herramientas tecnológicas brindan a los estudiantes oportunidades de aprendizaje más dinámicas, interactivas y personalizadas. Los avances tecnológicos permiten a los estudiantes de secundaria acceder a recursos educativos de alta calidad y adquirir conocimientos de manera más rápida y eficiente.

Siemens (2014) menciona que, el cognitismo se refiere a un enfoque tecnológico basado en el procesamiento de información mediante sistemas computacionales.

Según la perspectiva del autor, el uso de las tecnologías en el aprendizaje de las estudiantes de secundaria tiene un enfoque cognitivista. Esto implica que se considera el aprendizaje como un proceso de procesamiento de información, donde las tecnologías actúan como herramientas computacionales para facilitar este proceso.

En este sentido, el autor plantea que las estudiantes utilizan dispositivos tecnológicos como chips de memoria a corto plazo, donde ingresan información y la almacenan temporalmente. Estos dispositivos pueden ser computadoras, tabletas u otros dispositivos electrónicos que permiten acceder y procesar información.

El autor también menciona el uso de códigos, que se refiere a la manera en que las estudiantes organizan y categorizan la información que ingresan en los dispositivos tecnológicos. Estos códigos permiten que la información sea recuperada y almacenada a largo plazo, lo que significa que las estudiantes pueden acceder a ella en futuros momentos de aprendizaje.

Driscoll (2000) indica que el constructivismo tiene sus fundamentos en los inicios de la humanidad, donde las personas creaban su propio conocimiento a medida que evolucionaban a través de la observación de la naturaleza.

Según el autor citado, el constructivismo se remonta a épocas antiguas, donde las personas creaban sus propios conocimientos a medida que evolucionaban y observaban la naturaleza. Estas observaciones les permitían experimentar y modelar fenómenos. El constructivismo es una teoría del

aprendizaje que sostiene que los estudiantes construyen su propio conocimiento a partir de sus experiencias. Esto significa que los estudiantes no son simplemente receptores pasivos de información, sino que son activos en el proceso de aprendizaje. Los estudiantes utilizan sus propias experiencias, conocimientos previos y creencias para dar sentido a la nueva información que se les presenta.

El constructivismo tiene una serie de implicaciones para la educación. Una de las implicaciones es que los maestros deben proporcionar a los estudiantes oportunidades para que exploren y experimenten. Los estudiantes deben tener la oportunidad de manipular objetos, hacer preguntas y resolver problemas. Esto les ayudará a construir su propio conocimiento y a entender los conceptos de una manera más profunda.

Otra implicación del constructivismo es que los maestros deben respetar los conocimientos previos de los estudiantes. Los estudiantes no llegan a la escuela como una pizarra en blanco. Tienen sus propios conocimientos y experiencias que pueden utilizar para dar sentido a la nueva información. Los maestros deben reconocer estos conocimientos previos y utilizarlos para apoyar el aprendizaje.

En este sentido, el constructivismo sostiene que el conocimiento se construye activamente por parte del individuo, a través de sus experiencias, interacciones y reflexiones sobre el entorno. Estas ideas del constructivismo han sido observadas y estudiadas desde las perspectivas conductistas y cognitivista, que también han contribuido a comprender los procesos de adquisición y desarrollo del conocimiento.

De acuerdo a Siemens (2014), el enfoque constructivista promueve procedimientos educativos que involucran procesos cognitivos avanzados como el análisis y la síntesis.

Según el autor citado, el constructivismo fomenta procesos como el análisis y la síntesis, permitiendo que los estudiantes o aprendices no simplemente repitan información conocida, sino que se conviertan en protagonistas activos de su propio conocimiento mediante experiencias interactivas con el entorno natural. Indubitablemente, el paradigma del constructivismo resalta la función preponderante que ostenta el educando en el proceso de erigir su propio

conocimiento, comprometiéndose en la indagación y contemplación de vivencias empíricas a los efectos de obtener y reforzar saberes dotados de trascendencia.

En adición a lo mencionado, Driscoll (2000) plantea que los estudiantes, en su mayoría, eligen, persiguen e investigan por sí mismos para resolver sus dudas y aprender.

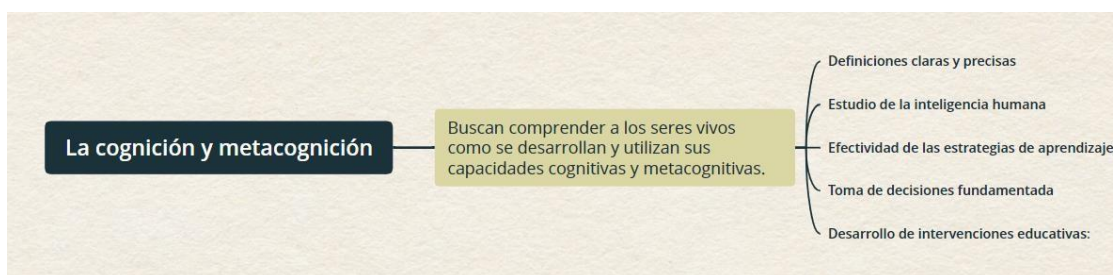
Dentro de este contexto, emerge el constructivismo como una doctrina que enfatiza la relevancia intrínseca de la implicación dinámica del estudiante en el edificio de su propio acervo cognitivo. No obstante, se formula una inquietud con respecto a la aplicabilidad de esta teoría en el contexto contemporáneo. Se postula que el proceso de adquisición de conocimiento por parte de los discentes podría tropezar con obstáculos derivados de la falta de un análisis minucioso en relación a cómo instaurar el constructivismo de forma eficaz y ordenada.

Según Siemens (2014), “lo fundamental de todos aquellos que fundamentan modelos como estos, inmersos en los aciertos de la cognición o metacognición desarrollada en seres vivos como los humanos” (p.380).

El extracto citado hace hincapié en la relevancia intrínseca de los cimientos que sustentan los paradigmas arraigados en los dominios de la cognición y la metacognición, los cuales perviven en los entes animados, particularmente la especie humana. En esta coyuntura, sobresale la focalización de dichos esquemas en la indagación de la cognición, es decir, los procedimientos mentales entrelazados con la aprehensión de conocimiento, la percepción, la memoria, el proceso reflexivo y otros aspectos concomitantes.

Estos paradigmas cimentados en el estudio de la cognición y la metacognición persiguen la elucidación de los mecanismos mediante los cuales los organismos, en especial la especie humana, forjan y aplican dichas facultades cognitivas y metacognitivas con el propósito de adquirir saberes, solventar desafíos y ejercer juicios de manera plenamente consciente. La relación entre la cognición y la metacognición es estrecha y complementaria. Ambos términos están relacionados con los procesos mentales y la forma en que las personas adquieren y utilizan el conocimiento. En su afirmación, el autor insinúa la importancia central que detentan aquellos individuos que sustentan modelos teóricos basados en estos paradigmas.

Figura 6. Organizador visual sobre la cognición y metacognición



Fuente: Elaboración propia

La cognición se refiere a todos los procesos mentales involucrados en el pensamiento, la percepción, la memoria, la resolución de problemas y el aprendizaje en general. Es el conjunto de habilidades y procesos que nos permiten procesar la información, comprenderla, almacenarla y utilizarla para tomar decisiones y resolver tareas cognitivas.

Por el contrario, la metacognición es la capacidad de autorreflexión sobre los propios procesos cognitivos. Es la habilidad de pensar sobre cómo pensamos, conocer nuestras propias estrategias de aprendizaje, identificar qué estrategias son más efectivas en diferentes situaciones y regular nuestro propio proceso de aprendizaje.

La metacognición incluye actividades como el monitoreo de la comprensión, la planificación del aprendizaje, la autorregulación, la evaluación de nuestras propias habilidades y el uso de estrategias de aprendizaje eficaces. Es una habilidad esencial para el aprendizaje efectivo, ya que nos permite ser más conscientes de nuestro propio aprendizaje, identificar posibles obstáculos y realizar ajustes para mejorar nuestro rendimiento y comprensión.

Según Siemens (2014), la evaluación consiste en la observación de los procesos o avances en el logro de aprendizaje, considerándola una habilidad esencial. En este sentido, se aplica al inicio del proceso para recuperar los saberes previos que los estudiantes poseen antes de comenzar el aprendizaje.

Conforme a las reflexiones presentadas por el autor citado, es posible discernir que la evaluación, entendida como el acto de escrutinio destinado a analizar los procedimientos y progresos en la consecución de la adquisición de conocimiento, adquiere la naturaleza de una competencia trascendental en el

ámbito educativo. En esta perspectiva, su aplicación se despliega en las etapas iniciales del proceso educativo con la finalidad de rescatar y sistematizar las sabidurías preexistentes que los alumnos atesoran antes de emprender la empresa del aprendizaje formal. Esta práctica, en esencia, establece un puente que conecta los cimientos del saber previo con los pilares del nuevo conocimiento, instaurando así una base sólida para la posterior construcción intelectual.

Un aspecto relevante según el texto, es la importancia de la recuperación de los saberes previos al comenzar el proceso de aprendizaje. Esto implica que los estudiantes deben activar y recordar los conocimientos y experiencias previas relevantes para establecer una base sólida sobre la cual construir nuevos aprendizajes.

En relación al tema, Calero (1999) expresa que, cuando los conocimientos se presentan de manera fragmentada, es importante evaluar su eficacia a través de un proceso interno.

Según el autor citado, argumenta que cuando los conocimientos se presentan de manera fragmentada, es importante evaluar su eficacia a través de un proceso interno. Esto se debe a que los conocimientos fragmentados pueden ser más difíciles de recordar y de aplicar que los conocimientos organizados de forma coherente. Además de las estrategias propuestas por el autor citado, también es importante crear un entorno de aprendizaje que sea positivo y motivador. Un entorno de aprendizaje positivo puede ayudar a los estudiantes a sentirse más seguros y a participar más activamente en el aprendizaje.

En el contexto del aprendizaje colaborativo, estas herramientas tecnológicas pueden facilitar la adquisición y el compartir conocimientos entre los estudiantes de manera efectiva.

Cuando se utilizan herramientas como GeoGebra y Khan Academy en un enfoque de aprendizaje colaborativo, los conocimientos pueden ser presentados de manera fragmentada, es decir, divididos en diferentes conceptos o aspectos. Los estudiantes pueden explorar y aprender estos conceptos de manera individual o en grupos pequeños.

La evaluación de la eficacia del aprendizaje colaborativo con estas herramientas se realiza mediante un proceso interno. Los estudiantes reflexionan

y evalúan su propio progreso, así como el de sus compañeros, a medida que trabajan juntos en proyectos, resuelven problemas y comparten sus descubrimientos utilizando GeoGebra y Khan Academy.

Por otro lado, cuando el aprendizaje colaborativo involucra un conjunto más extenso de conocimientos, es importante que la evaluación sea rápida y eficiente. El uso de herramientas tecnológicas como GeoGebra y Khan Academy permite recopilar datos y proporcionar retroalimentación de manera ágil, lo que contribuye a una evaluación más eficaz en este contexto.

El aprendizaje colaborativo con herramientas como GeoGebra y Khan Academy se alinea con el enfoque planteado por Calero en relación a la evaluación de conocimientos fragmentados o extensos. Estas herramientas tecnológicas facilitan la colaboración, el intercambio de conocimientos y la evaluación interna en el proceso de aprendizaje colaborativo.

Siemens (2014) menciona que las iniciativas de aprendizaje en entornos virtuales han llevado a la integración de teorías de aprendizaje, generando conexiones neuronales rápidas que facilitan la construcción de conocimiento en este contexto tecnológico.

Según el texto citado, se manifiesta la constatación de un fenómeno paradigmático en el ámbito educativo contemporáneo: la intrincada interacción entre los entornos virtuales de aprendizaje y las teorías fundamentales sobre la adquisición y asimilación del conocimiento. El autor aborda la evolución de las iniciativas educativas que se desarrollan en plataformas digitales, resaltando cómo estas prácticas están propiciando la convergencia y amalgama de teorías pedagógicas diversas. Esta integración no solo trasciende las limitaciones de las fronteras teóricas tradicionales, sino que también sugiere una nueva forma de sinergia entre enfoques educativos aparentemente divergentes.

Estas herramientas tecnológicas brindan la oportunidad de aplicar las teorías de aprendizaje en entornos virtuales, permitiendo a los estudiantes construir conocimientos matemáticos a través de conexiones neuronales rápidas y prácticas interactivas. Tanto GeoGebra como Khan Academy ofrecen recursos y actividades que facilitan el aprendizaje de las matemáticas de manera dinámica y colaborativa.

Siemens (2014) menciona que, “la experiencia es el todo, maestro del conocimiento. Dado que el ser humano no puede experimentar todo, pero si es posible observar e indagar los experimentos de otros los cuales se convierten sustitutos del conocimiento” (p.143)

El pasaje citado enfatiza la relevancia intrínseca de la experiencia como un fundamento esencial para la adquisición de conocimiento. Reconoce que los individuos no pueden someterse a la totalidad de las situaciones experienciales por sí mismos, no obstante, les es posible capitalizar la observación e investigación de los experimentos emprendidos por terceros. Dichas observaciones y exploraciones se transforman en un sucedáneo del conocimiento directo, facultando a las personas a aprender de las vivencias de otros y ampliar su aprehensión del mundo de una manera que ostenta un carácter sumamente significativo.

En el contexto del uso de la tecnología para el aprendizaje de las matemáticas, esto implica que, a través de herramientas tecnológicas como simulaciones, aplicaciones interactivas y recursos en línea, los estudiantes pueden acceder a experiencias virtuales que les permiten explorar conceptos matemáticos, resolver problemas y desarrollar su comprensión de manera más amplia, incluso si no pueden experimentar directamente todas las situaciones matemáticas en la vida real.

Por otro lado, Discroll (2000) guarda la información en su grupo, para luego reunir todas y construir teorías, organizándola, sistematizándola con los integrantes de su grupo.

El enfoque teórico presentado por el autor citado se distingue por su énfasis en la retención inicial de información dentro del entorno grupal. En consonancia con esta perspectiva, el autor propugna por la acumulación y resguardo de datos, que posteriormente se amalgaman en un proceso de convergencia con el propósito de erigir teorías colectivas. Esta metodología se caracteriza por su disposición a organizar y estructurar meticulosamente la información en colaboración con los miembros del grupo. Tal planteamiento, que descansa en la premisa de una interacción cooperativa, encarna una aproximación

dinámica a la construcción y consolidación de teorías, al otorgar importancia a la sinergia entre los participantes y a la síntesis conjunta del conocimiento.

El uso de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas puede facilitar aún más el aprendizaje colaborativo. Las herramientas tecnológicas como plataformas en línea, aplicaciones interactivas y entornos virtuales permiten a los estudiantes compartir información, colaborar en proyectos y resolver problemas de manera conjunta, sin importar la distancia física. Además, estas herramientas ofrecen la posibilidad de organizar y sistematizar la información de manera más eficiente, lo que favorece la construcción y el intercambio de teorías entre los integrantes del grupo.

Según Siemens (2014), la teoría del caos sujeta a esta información, menciona que existen realidades diferentes en la construcción del conocimiento.

En el contexto de las matemáticas, la relación entre la teoría del caos y la construcción del conocimiento implica reconocer que existen múltiples formas de abordar y comprender los conceptos matemáticos. La teoría del caos destaca la importancia de considerar las diferentes perspectivas y enfoques en el proceso de construcción del conocimiento matemático.

En lugar de seguir un enfoque rígido y lineal, la teoría del caos nos invita a explorar diferentes formas de pensar y resolver problemas matemáticos. Reconocer que existen realidades diferentes nos permite apreciar las diversas estrategias y enfoques que pueden utilizarse para comprender y aplicar los conceptos matemáticos.

A diferencia del constructivismo dice Calero (1999) “La interrupción del orden en el aprendizaje desafía lo posible. Los primeros en aprender son aquellos que desarrollan logros a través de actividades significativas. Los retos del aprendizaje son reflexionar y descifrar los signos del aprendizaje.” (p.45)

En contraposición a las premisas fundamentales del constructivismo, según la argumentación presentada por el autor citado emerge un enfoque que enfatiza la perturbación deliberada del orden establecido en el proceso de aprendizaje, el cual se posiciona como un desafío en sí mismo. En este marco conceptual, el autor postula que los individuos que se erigen como los precursores

del aprendizaje efectivo son aquellos que logran adquirir conocimientos y destrezas a través de actividades que poseen un nivel intrínseco de significación. Para estos actores, los logros no se limitan meramente a una asimilación pasiva de información, sino que se manifiestan como productos derivados de la inmersión en experiencias pedagógicas enriquecedoras.

Esta perspectiva sugiere que el caos en el aprendizaje no es necesariamente algo negativo, sino que puede ser una oportunidad para explorar nuevas ideas, buscar soluciones creativas y adquirir un entendimiento más profundo de los conceptos. Al enfrentar desafíos y reflexionar sobre los signos y las señales del aprendizaje, los estudiantes pueden desarrollar habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y comprensión más allá de la superficie.

En el contexto de la enseñanza de las matemáticas, la relación con el texto citado implica reconocer que el caos puede desempeñar un papel importante en el aprendizaje de esta disciplina. A menudo, los conceptos matemáticos pueden parecer complejos y desafiantes para los estudiantes. Sin embargo, al permitir cierta interrupción del orden establecido y alentar a los estudiantes a enfrentar desafíos, se les brinda la oportunidad de explorar nuevas perspectivas y desarrollar un entendimiento más profundo de los conceptos matemáticos.

En lugar de simplemente seguir fórmulas y procedimientos establecidos, los estudiantes pueden beneficiarse al participar en actividades matemáticas significativas que les permitan encontrar conexiones y establecer significados. El desafío para el estudiante en la enseñanza de las matemáticas es reflexionar sobre los problemas planteados, descifrar los signos y las señales en los enunciados y buscar soluciones creativas.

Calero (1999) destaca que la construcción de significado y la creación de conexiones entre comunidades son actividades fundamentales y valiosas, diseñadas y protagonizadas por los propios individuos.

Según el texto citado, subraya la importancia intrínseca de la generación de significado y la forja de relaciones intercomunitarias como empresas centrales y enriquecedoras, configuradas y protagonizadas por los propios agentes individuales. Desde el enfoque expuesto por el autor citado emerge una apreciación fundamental sobre la construcción de significado y la interacción

entre comunidades como dos procesos esenciales y enriquecedores en el ámbito educativo. Desde esta perspectiva, el autor resalta que estos procesos no solo tienen un valor intrínseco, sino que también son diseñados y ejecutados por los propios individuos inmersos en el contexto de aprendizaje.

Según Calero (1999), estas son actividades clave en el proceso de aprendizaje y desarrollo de los individuos.

La formación de conexiones entre comunidades implica establecer vínculos y relaciones entre grupos de personas que comparten intereses, conocimientos o metas similares. Estas conexiones permiten el intercambio de ideas, la colaboración y la construcción conjunta de conocimiento.

El autor destaca que estas actividades no son impuestas desde fuera, sino que son diseñadas y protagonizadas por los propios individuos. Esto resalta la importancia de fomentar la autonomía y la participación activa de los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

Para Siemens (2014) menciona al conectivismo como una teoría alternativa que integra los procesos tecnológicos.

El conectivismo es una teoría de aprendizaje que reconoce el papel fundamental de las redes y conexiones en el entorno digital en la adquisición y construcción del conocimiento. Según esta teoría, el aprendizaje ocurre a través de la interacción con otras personas, recursos y tecnologías en un entorno conectado.

En el contexto del texto, Siemens destaca que el conectivismo es una teoría que va más allá de las teorías tradicionales de aprendizaje, como el conductismo o el constructivismo, al reconocer la importancia de las tecnologías y las redes digitales en la adquisición y el acceso al conocimiento.

El conectivismo enfatiza la capacidad de los individuos para conectarse con fuentes de información diversas, colaborar con otros y aprovechar las herramientas tecnológicas disponibles para acceder al conocimiento y construir su comprensión. De esta manera, la teoría conectivista reconoce el impacto de la tecnología en los procesos de aprendizaje y cómo esta puede facilitar la creación de redes de conocimiento y el intercambio de información.

El texto citado quiere decir que Siemens considera el conectivismo como una teoría alternativa que reconoce la importancia de los procesos tecnológicos y las redes digitales en el aprendizaje. Esta teoría destaca la capacidad de los individuos para conectarse con otros, acceder a recursos y utilizar herramientas tecnológicas para construir su conocimiento en un entorno conectado.

Ambas herramientas, GeoGebra y Khan Academy, encajan dentro del marco del conectivismo, ya que permiten a los estudiantes conectarse con recursos matemáticos, interactuar con otros usuarios y participar en comunidades en línea para compartir conocimientos y experiencias. Además, fomentan la construcción activa de significado y la exploración de conceptos matemáticos de manera colaborativa.

Se puede destacar que estas herramientas se alinean con los principios del conectivismo al permitir que los estudiantes se conecten con recursos, comunidades y actividades interactivas que facilitan el aprendizaje colaborativo y la construcción de significado en el ámbito de las matemáticas.

Siemens (2014) indica que el conectivismo es la combinación de todos los principios bien estudiados de las teorías del caos, redes, complejidad y autoorganización.

En primer lugar, se menciona la teoría del caos, la cual se refiere al estudio de sistemas complejos y dinámicos en los que pequeñas variaciones iniciales pueden generar resultados significativamente diferentes. Este principio del caos se relaciona con la idea de que el aprendizaje no sigue una trayectoria lineal y predecible, sino que puede ser influenciado por múltiples factores y variables.

Por otro lado, se hace referencia a la teoría de redes, que se centra en la importancia de las conexiones y relaciones entre los elementos de un sistema. En el contexto del conectivismo, esto implica reconocer la relevancia de las conexiones y las interacciones entre las personas, los recursos y las tecnologías en el proceso de aprendizaje.

La teoría de la complejidad se refiere a la comprensión de los sistemas como entidades complejas y en constante cambio, donde emergen propiedades y patrones a través de interacciones y retroalimentaciones. En el contexto del

conectivismo, esto implica que el aprendizaje es un fenómeno complejo que surge de las interacciones y las relaciones entre los diferentes elementos y participantes.

Finalmente, la teoría de la autoorganización destaca la capacidad de los sistemas para organizarse y adaptarse de manera autónoma a través de interacciones entre sus componentes. En el conectivismo, se reconoce que el aprendizaje puede ser impulsado por la capacidad de los individuos para buscar, seleccionar y organizar la información de manera autónoma en un entorno digital conectado.

Cuando se aplica al aprendizaje colaborativo en matemáticas, el conectivismo sugiere que los estudiantes deben estar abiertos a la idea de que las estrategias y soluciones matemáticas pueden cambiar rápidamente en función de nuevas conexiones y comprensiones. Esto implica que los estudiantes deben ser flexibles y adaptarse a diferentes perspectivas, contribuyendo activamente a la construcción colectiva del conocimiento.

En el aprendizaje colaborativo en matemáticas, los estudiantes pueden compartir ideas, plantear preguntas y explorar diferentes enfoques matemáticos en un entorno interactivo. Al hacerlo, pueden tomar decisiones basadas en la rápida evolución de las ideas y el contexto matemático.

El conectivismo también resalta la importancia de las conexiones y redes en el aprendizaje colaborativo de las matemáticas. Los estudiantes pueden aprovechar las interacciones con sus compañeros, profesores y recursos en línea para acceder a diferentes perspectivas y enfoques matemáticos, lo que enriquece su comprensión y capacidad para tomar decisiones informadas.

1.2.3 Herramientas digitales colaborativas

Las herramientas digitales colaborativas en el ámbito educativo se refieren a las aplicaciones, plataformas y recursos tecnológicos que facilitan la colaboración y el trabajo en equipo entre estudiantes y profesores. Estas herramientas permiten a los participantes interactuar, comunicarse y compartir información de manera eficiente, sin importar su ubicación geográfica.

A. Definición. (Educatec, 2020) Se denomina herramientas colaborativas digitales al conjunto de herramientas tecnológicas en las que se puede realizar trabajo conjunto compartiendo del mismo documento e interactuando con múltiples usuarios a los que se les ha proporcionado acceso, propiciando una acción sinérgica y colaborativa entre sus integrantes.

El texto menciona las herramientas colaborativas digitales, las cuales son recursos tecnológicos que facilitan el trabajo en equipo y la colaboración entre varios usuarios. Estas herramientas permiten compartir y editar documentos de manera conjunta, y promueven la interacción y participación activa de los usuarios.

La característica principal de las herramientas colaborativas digitales es la posibilidad de que múltiples usuarios accedan al mismo documento de forma simultánea. Esto significa que todos los participantes pueden realizar modificaciones, agregar comentarios, realizar sugerencias y trabajar de manera sincronizada en el mismo proyecto. A través de la interacción y la comunicación en tiempo real, se crea una dinámica colaborativa donde se combinan ideas y se generan sinergias entre los integrantes del equipo.

Estas herramientas resultan altamente beneficiosas en ambientes educativos, puesto que posibilitan una colaboración eficiente y efectiva entre estudiantes y profesores en la creación de trabajos, proyectos y actividades. Asimismo, estimulan la participación activa de los alumnos, impulsando el aprendizaje en equipo y el intercambio de conocimientos.

Al utilizar herramientas colaborativas digitales, se pueden superar las barreras geográficas y permitir que personas ubicadas en diferentes lugares trabajen juntas de manera virtual. Además, estas herramientas facilitan la organización, el seguimiento de los cambios realizados y la gestión de versiones en tiempo real.

Las herramientas colaborativas digitales son recursos tecnológicos que promueven la colaboración y el trabajo en equipo entre múltiples usuarios. Estas herramientas permiten compartir, editar y colaborar en documentos de forma simultánea, generando una dinámica sinérgica y colaborativa que favorece el aprendizaje y la creación conjunta en el ámbito educativo.

Las herramientas colaborativas digitales son tanto un recurso como un objetivo en la educación. Son un recurso al utilizar aplicaciones y plataformas para crear actividades colaborativas. Son un objetivo al centrarse en el aprendizaje del estudiante. (Jaimez, Miranda, Moranchel, Vásquez, & Vásquez, 2015)

El texto menciona que las herramientas colaborativas digitales cumplen una doble función en la enseñanza y el aprendizaje. Por un lado, son utilizadas como medios para diseñar y facilitar actividades colaborativas en entornos digitales, haciendo uso de aplicaciones y plataformas específicas. Por otro lado, son un fin en sí mismas, ya que su objetivo principal es promover el aprendizaje del estudiante.

Como medios, las herramientas colaborativas digitales permiten a los educadores diseñar y estructurar actividades que fomentan la participación activa y la colaboración entre los estudiantes. Estas herramientas ofrecen el contexto y las características indispensables para que los estudiantes colaboren, compartan ideas, trabajen en proyectos conjuntos y se brinden retroalimentación de manera recíproca.

Sin embargo, más allá de ser solo un medio, las herramientas colaborativas digitales tienen como finalidad última el aprendizaje del estudiante. Están diseñadas para fomentar la adquisición de conocimientos, habilidades y competencias a través de la interacción y la colaboración entre los participantes. El enfoque está en que los estudiantes aprendan activamente y desarrollen capacidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la comunicación efectiva.

1.2.4 Clasificación de las herramientas digitales colaborativas en el ámbito educativo

Existen diversas herramientas que se utilizan en el ámbito educativo. Algunos ejemplos incluyen:

a. Plataformas de aprendizaje en línea. Estas plataformas ofrecen entornos virtuales donde los estudiantes pueden acceder a materiales de estudio, participar en actividades interactivas, colaborar en proyectos y realizar evaluaciones.

Ejemplos populares incluyen Moodle, Canvas, Classroom.

b. Herramientas de comunicación en tiempo real. Estas herramientas permiten la comunicación instantánea y la colaboración en tiempo real. Los estudiantes y profesores pueden participar en videoconferencias, chats grupales y compartir pantallas.

Ejemplos populares incluyen Zoom, Microsoft Teams y Google Meet.

c. Espacios de almacenamiento y compartición de archivos. Estas herramientas facilitan el intercambio y la colaboración en documentos, presentaciones y otros archivos. Los estudiantes pueden trabajar juntos en proyectos, realizar ediciones en tiempo real y proporcionar comentarios.

Ejemplos populares incluyen Google Drive, Microsoft OneDrive y Dropbox.

d. Plataformas de creación y edición colaborativa. Estas herramientas permiten a los estudiantes trabajar juntos en la creación y edición de contenido multimedia, como videos, presentaciones y diseños gráficos. Ejemplos populares incluyen Google Docs, Prezi y Canva.

1.2.5 Características de las herramientas digitales colaborativas educativas.

a. Acceso compartido: Permiten a varios usuarios acceder y colaborar en el mismo documento o proyecto de manera simultánea, lo que fomenta la colaboración y el trabajo en equipo.⁶⁴

b. Comunicación en tiempo real: Facilitan la comunicación y la interacción entre los usuarios a través de funciones como chat, videoconferencias y comentarios en tiempo real, lo que promueve la colaboración y la retroalimentación instantánea.

c. Edición y sincronización en tiempo real: Permiten a los usuarios realizar cambios y actualizaciones en un documento o proyecto de manera simultánea, y se sincronizan automáticamente para reflejar los cambios en tiempo real, lo que facilita la colaboración y el seguimiento del progreso.

d. Herramientas de retroalimentación: Ofrecen opciones para proporcionar comentarios, hacer anotaciones y realizar revisiones en los documentos o proyectos compartidos, lo que favorece la retroalimentación y la mejora continua.

e. Gestión de versiones: Permiten mantener un historial de las diferentes versiones de un documento o proyecto, lo que facilita el seguimiento de los cambios realizados y la posibilidad de volver a versiones anteriores si es necesario.

f. Funciones de organización y planificación: Proporcionan herramientas para la organización y planificación de tareas, proyectos y calendarios, lo que ayuda a los usuarios a administrar y seguir el progreso de sus actividades colaborativas.

g. Almacenamiento en la nube: Permiten almacenar y acceder a los documentos y proyectos en la nube, lo que facilita el acceso desde diferentes dispositivos y lugares, y garantiza la seguridad y la disponibilidad de los archivos.

h. Integración con otras herramientas y servicios: Pueden integrarse con otras aplicaciones y servicios, como correo electrónico, sistemas de gestión del aprendizaje y herramientas de evaluación, para brindar una experiencia completa y enriquecida.

1.2.6 Herramientas digitales colaborativas para matemáticas

Estas herramientas tienen una gran relevancia en la enseñanza de las matemáticas, ya que ofrecen diversas formas de apoyo y enriquecimiento para los estudiantes. A continuación, se detallan algunas formas en las que se relacionan:

a. Colaboración en resolución de problemas: Las herramientas digitales colaborativas permiten a los estudiantes trabajar juntos en la resolución de problemas matemáticos. Pueden compartir ideas, plantear estrategias y discutir soluciones en tiempo real, lo que fomenta el pensamiento crítico y el razonamiento matemático.

1. Compartir y discutir estrategias: Estas herramientas ofrecen la posibilidad de compartir y discutir estrategias matemáticas entre estudiantes. Pueden compartir métodos de resolución, explicar conceptos y brindar retroalimentación constructiva, lo que fortalece la comprensión y el aprendizaje de todos los involucrados.

2. Exploración visual: Muchas herramientas digitales colaborativas en matemáticas, como GeoGebra, permiten a los estudiantes visualizar gráficos,

manipular objetos geométricos y explorar conceptos matemáticos de manera interactiva. La colaboración en estas herramientas facilita la discusión y el intercambio de ideas sobre las visualizaciones matemáticas.

3. Creación conjunta de recursos: Los estudiantes pueden colaborar en la creación de recursos matemáticos, como presentaciones, infografías o videos, utilizando herramientas colaborativas. Pueden aportar diferentes perspectivas y habilidades, lo que enriquece el contenido y promueve un aprendizaje más completo.

4. Evaluación y retroalimentación entre pares: Las herramientas colaborativas digitales permiten a los estudiantes evaluar y proporcionar retroalimentación sobre el trabajo de sus compañeros. Pueden revisar y comentar los procesos y soluciones matemáticas, lo que mejora la comprensión y la metacognición de todos los involucrados.

5. Acceso a recursos y materiales en línea: Las herramientas colaborativas facilitan el acceso y el intercambio de recursos matemáticos en línea, como videos educativos, ejercicios interactivos y simulaciones. Los estudiantes pueden colaborar en la búsqueda, selección y evaluación de estos recursos, aprovechando la diversidad de fuentes disponibles.

1.3 Marco Legal

Plan Nacional de Educación Digital (PLANED). Es una política del Ministerio de Educación de Perú que busca integrar las TIC en la educación y promover su uso para mejorar la calidad del aprendizaje.

Al utilizar GeoGebra y Khan Academy como parte del enfoque del PLANED, se promueve el uso efectivo de las TIC en la educación matemática. Estas herramientas pueden contribuir a mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos, promover la participación activa de los estudiantes, brindar recursos adicionales para el aprendizaje individualizado y facilitar la evaluación del progreso. La incorporación de GeoGebra y Khan Academy en el marco del Plan Nacional de Educación Digital (PLANED) en el Perú demuestra un enfoque coherente con la integración de las TIC en la educación matemática. Estas herramientas pueden ayudar a mejorar la calidad del aprendizaje,

proporcionando a los estudiantes recursos interactivos y personalizados que fomentan el aprendizaje activo y significativo en matemáticas.

Decreto Supremo N° 004-2013-ED. Establece disposiciones para el uso pedagógico de las TIC en las instituciones educativas del ámbito de la educación básica.

Este decreto reconoce la importancia de las TIC en la educación básica regular y promueve su utilización para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Las TIC en la educación básica regular en Perú desempeñan un papel fundamental al proporcionar a los estudiantes y docentes herramientas y recursos para enriquecer el aprendizaje. Algunas de las razones por las cuales las TIC son importantes en la educación básica regular son: Acceso a información y conocimiento: Las TIC brindan a los estudiantes acceso a una amplia gama de información y recursos educativos en línea. Esto les permite explorar temas de manera más profunda, realizar investigaciones y acceder a materiales actualizados y relevantes.

Estimulación del aprendizaje activo y participativo: Las TIC ofrecen diversas herramientas y actividades interactivas que involucran a los estudiantes de manera activa en su propio aprendizaje. A través de juegos educativos, simulaciones, plataformas en línea y actividades colaborativas, las TIC fomentan la participación y el interés de los estudiantes.

Personalización del aprendizaje: Las TIC permiten adaptar el contenido y las actividades educativas a las necesidades individuales de los estudiantes. Con el uso de plataformas y recursos digitales, los docentes pueden ofrecer experiencias de aprendizaje más personalizadas, atendiendo a los diferentes ritmos y estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Desarrollo de habilidades digitales: En la era digital, es esencial que los estudiantes desarrollen habilidades digitales para su vida futura. El uso de las TIC en la educación básica regular les brinda la oportunidad de adquirir competencias tecnológicas, habilidades de búsqueda de información, alfabetización digital y pensamiento crítico en entornos digitales.

Preparación para el mundo laboral: El dominio de las TIC es cada vez más importante en el ámbito laboral. Al integrar las TIC en la educación básica regular, se

prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos y oportunidades de la sociedad digital, mejorando sus perspectivas de empleabilidad.

Resolución Ministerial N° 281-2016-Minedu que aprueba la creación del nuevo currículo de educación básica regular donde incorpora las distintas competencias como la competencia de integración de tic en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Norma Técnica denominada "Orientaciones para la Implementación del Currículo Nacional de la Educación Básica" (Resolución Ministerial N° 281-2018-MINEDU): Esta norma promueve el uso de las TIC como herramientas para el aprendizaje y la enseñanza.

Esta norma reconoce que las TIC pueden ser utilizadas de manera efectiva en la enseñanza de las matemáticas a través de una metodología colaborativa.

El uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas permite implementar una metodología colaborativa, donde los estudiantes trabajan en equipo, comparten ideas, resuelven problemas y construyen conocimiento de manera conjunta donde el profesor es facilitador del conocimiento y hacer el acompañando para el buen uso de las Tics y así lograr grandes resultados ya que los estudiantes puede relacionarse y aprender en conjunto.

Resolución Viceministerial N° 326-2019-Minedu. Disposiciones para la implementación del modelo de servicio educativo jornada escolar completa para las instituciones educativas públicas del nivel de educación secundaria" donde se menciona que hay aulas funcionales con computadoras en las áreas principales, de matemática, comunicaron, inglés y ept así mismo que cuentan con un personal de coordinador de innovación y soporte tecnológico.

Esta resolución evidencia el reconocimiento por parte del Ministerio de Educación de la importancia de la tecnología en la educación secundaria. Al proporcionar aulas funcionales equipadas con computadoras en áreas principales como matemáticas, comunicación, inglés y EPT, se promueve el uso efectivo de la tecnología como herramienta educativa en estas disciplinas.

Las computadoras en estas aulas funcionales brindan a los estudiantes la oportunidad de utilizar software especializado, recursos en línea y aplicaciones educativas relacionadas con las áreas mencionadas. Esto permite a los estudiantes

desarrollar habilidades tecnológicas, acceder a información actualizada y realizar actividades prácticas que complementen su aprendizaje en matemáticas, comunicación, inglés y EPT.

Además, la presencia de un coordinador de innovación y soporte tecnológico es esencial para garantizar el buen funcionamiento y mantenimiento de las aulas y el equipamiento tecnológico. Este personal puede brindar orientación y capacitación a los docentes en el uso pedagógico de la tecnología, así como ofrecer soporte técnico a estudiantes y profesores en caso de cualquier problema relacionado con las computadoras y otros dispositivos tecnológicos.

La Resolución Viceministerial N° 326-2019-Minedu establece disposiciones para implementar el modelo de servicio educativo de jornada escolar completa en instituciones educativas públicas de nivel secundario. Destaca la importancia de contar con aulas funcionales equipadas con computadoras en áreas principales como matemáticas, comunicación, inglés y EPT, así como la presencia de un coordinador de innovación y soporte tecnológico. Estas medidas buscan promover el uso efectivo de la tecnología como herramienta educativa y mejorar la calidad de la educación en estas áreas clave.

Ley General de Educación (Ley N° 28044). Esta ley establece las bases de la educación en Perú y promueve el uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC) en los procesos educativos.

La Ley General de Educación (Ley N° 28044) en Perú es una legislación que sienta las bases y establece los principios fundamentales del sistema educativo del país. En relación al uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC) en los procesos educativos, esta ley reconoce su importancia y promueve su integración, especialmente en el área de matemáticas.

1.4 Antecedentes de la Investigación

1.4.1 Nacionales

Respecto a las investigaciones nacionales, Aguilar, A. (2015) en su trabajo de investigación tuvo como finalidad usar el software GeoGebra como recurso didáctico para desarrollar la capacidad de comunicar y representar ideas

matemáticas con funciones lineales en los estudiantes del segundo grado de educación secundaria.

El objetivo primordial residía en la empleabilidad del programa informático GeoGebra como una herramienta pedagógica con el propósito de ampliar las habilidades de expresión y visualización de conceptos matemáticos vinculados al ámbito de las funciones lineales en estudiantes de grado segundo de la educación secundaria. En síntesis, el estudio se planteó como su finalidad central la utilización de GeoGebra en calidad de recurso educativo destinado a facilitar la comprensión y aplicación de los mencionados conceptos matemáticos dentro del colectivo estudiantil de dicho nivel educativo.

Allcca (2018) en su tesis sobre la Aplicación del Software GeoGebra y su Efecto en el Nivel de Aprendizaje de funciones matemáticas, tuvo como finalidad evaluar el impacto del programa informático GeoGebra en el aprendizaje de funciones matemáticas entre estudiantes de tercer grado.

El presente escrito se enfoca en exponer un análisis investigativo que se adentra en la evaluación de los impactos derivados de la utilización del software GeoGebra en el proceso de adquisición de conocimientos relativos a funciones matemáticas por parte de estudiantes que se encuentran en el tercer nivel educativo. El estudio en cuestión tiene como objetivo fundamental discernir si la incorporación de GeoGebra como una herramienta educativa es capaz de incidir positivamente en el mejoramiento de la comprensión y las habilidades inherentes a las funciones matemáticas en estudiantes que cursan el tercer grado de la educación secundaria. Con el fin de cumplir con tal propósito, se procedió a un análisis detenido de cómo el programa informático ejerce una influencia en el proceso de avance y asimilación de estos conceptos específicos.

Este enfoque tiene una relevancia directa en el uso de GeoGebra y Khan Academy para el aprendizaje colaborativo en la enseñanza de las matemáticas. Ambas herramientas, cuando se utilizan de manera colaborativa, permiten a los estudiantes trabajar juntos, compartir ideas y soluciones, y colaborar en la resolución de problemas matemáticos.

GeoGebra, como programa informático, proporciona una plataforma interactiva que permite a los estudiantes explorar y comprender conceptos

matemáticos, especialmente en el contexto de las funciones. Los estudiantes pueden manipular gráficos, analizar datos y experimentar con diferentes variables para comprender mejor el comportamiento de las funciones matemáticas.

Khan Academy, por otro lado, ofrece una amplia variedad de recursos educativos en línea, incluyendo lecciones en video, ejercicios interactivos y seguimiento del progreso del estudiante. Esta plataforma puede ser utilizada de manera colaborativa, donde los estudiantes pueden trabajar juntos para resolver problemas y mejorar su comprensión de las matemáticas.

Al combinar GeoGebra y Khan Academy como metodología colaborativa, los estudiantes pueden aprovechar las funciones interactivas de GeoGebra para explorar y visualizar conceptos matemáticos, y luego utilizar Khan Academy como una herramienta complementaria para acceder a lecciones y ejercicios adicionales. Esto promueve el aprendizaje activo y participativo, la colaboración entre estudiantes y el desarrollo de habilidades matemáticas.

Esto quiere decir que el uso de GeoGebra y Khan Academy como metodología colaborativa en la enseñanza de las matemáticas permite a los estudiantes trabajar juntos, utilizar herramientas interactivas y acceder a recursos educativos en línea. Esta combinación brinda a los estudiantes la oportunidad de desarrollar un enfoque más activo y participativo hacia las matemáticas, mejorar su comprensión de las funciones y fortalecer sus habilidades matemáticas en general.

Rodríguez (2017) en su tesis "Khan Academy y la resolución de ejercicios algebraicos en estudiantes de cuarto grado de secundaria" tiene como objetivo investigar la influencia de Khan Academy en la capacidad de los estudiantes para resolver ejercicios algebraicos.

El uso de aplicativos y herramientas digitales educativas es importante para mejorar la resolución de problemas. Estas herramientas ofrecen acceso a recursos interactivos, retroalimentación inmediata, práctica adaptativa, oportunidades de colaboración y acceso a recursos adicionales. Al aprovechar estas herramientas, los aprendices pueden desarrollar capacidades de resolución de problemas más sólidas, mejorar su comprensión de los conceptos matemáticos y fortalecer su pensamiento crítico y habilidades de colaboración. Los resultados

presentados en el trabajo de investigación citado tuvieron un impacto significativo en la mejora de la solución de ejercicios algebraicos en los estudiantes de esa institución.

1.4.2 Internacionales

Jara, Cancino y Casillas (2019) llevaron a cabo un estudio científico con el propósito de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas en ingenierías en México. Para lograr este objetivo, implementaron la integración de Khan Academy como una estrategia didáctica basada en el modelo pedagógico de la gamificación.

El objetivo principal de este estudio era favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje y mejorar la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas. Para lograr esto, se diseñó una estrategia educativa basada en el modelo pedagógico de la gamificación, donde se aplicó el uso de Khan Academy, una plataforma educativa en línea, como herramienta principal.

Los resultados obtenidos de la investigación indicaron que la integración de Khan Academy mediante la gamificación fue efectiva para mejorar las experiencias de aprendizaje de los estudiantes en el área de las matemáticas. La aplicación de la gamificación en este contexto proporcionó un enfoque más lúdico y motivador, lo que contribuyó a aumentar el interés y la participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

Rodríguez (2019) llevó a cabo una investigación de maestría titulada "Aprendizaje colaborativo en entornos virtuales de la Universidad Andina Simón Bolívar, sede Ecuador", con el propósito general de describir cómo los docentes utilizan las herramientas colaborativas en entornos virtuales de aprendizaje

El objetivo general de la investigación fue describir cómo los docentes utilizan las herramientas colaborativas en los entornos virtuales de aprendizaje. Es decir, se buscó entender cómo los profesores hacen uso de las tecnologías y recursos que promueven la colaboración entre los estudiantes en plataformas de aprendizaje en línea.

Para llevar a cabo el estudio, se utilizó una metodología cuantitativa, lo que significa que se recopilaron y analizaron datos numéricos para obtener

conclusiones. El alcance del estudio fue transeccional, lo que sugiere que se recopilaban datos en un solo punto en el tiempo y no se realizaron seguimientos a largo plazo. Además, el diseño de la investigación fue descriptivo, lo que implica que se describieron las características y comportamientos de los docentes en relación con el uso de herramientas colaborativas en entornos virtuales.

Fuentes-Pérez, M. y González-Concepción, J. (2016) en su trabajo de investigación sobre experiencias de la superación del maestro primario para utilizar el GeoGebra, en México, mencionan que los hallazgos de la aplicación en la pesquisa, y en la superación de quince docentes del nivel primario que actualmente se encuentran trabajando, ahí se utilizó el GeoGebra como proceso de enseñanza en la asignatura de geometría dinámica.

En la investigación mencionada, se empleó un sistema de experiencias como una estrategia de observación participativa con el objetivo de comprender el estado de ánimo de los estudiantes que conforman una promoción de posgrado durante sus sesiones de aprendizaje. Para recopilar información, se utilizó la técnica de lluvia de ideas, involucrando tanto a los participantes del curso como a los altos directivos del ámbito de la educación primaria. De esta manera, se buscó identificar las expectativas y resultados relacionados con el progreso en habilidades digitales, que son fundamentales en la actualidad para el desarrollo de competencias matemáticas.

Además, se destaca que GeoGebra, una aplicación con amplia variedad de contenido, fue utilizada como una estrategia didáctica para motivar a los estudiantes en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

1.5 Marco Conceptual

1.5.1 Conceptos

a. Khan Academy. La misma organización Khan Academy es una plataforma que ofrece todo tipo de ejercicios de práctica de diversas materias como matemática, programación de computadoras, ciencia, historia, economía, entre otros; videos interactivos e instructivos, además de un panel de aprendizaje personalizado que

invita a los estudiantes a que definan su propio ritmo de aprendizaje, tanto fuera como dentro del aula de clases.

Khan Academy presenta una variedad de ventajas para abordar el área de matemática, como su fácil uso, pudiendo encontrar mucha información de un gran número de campos temáticos. Además, el estudiante puede adaptar el contenido de la plataforma a partir de su ritmo de aprendizaje y son adaptados a una gran variedad de idiomas. Dentro de la evaluación, se pueden considerar los recursos que Khan Academy proporciona, ya que se vuelven parte fundamental en el proceso de aprendizaje en aula.

Según Ramírez y Vizcarra (2016), señalan que la plataforma Khan Academy en la matemática permite, de forma instantánea, conocer y evaluar los logros de los temas que el docente está enseñando, formar grupos de aprendizaje, ya que también se puede enseñar la matemática mediante el uso de videos interactivos.

Según la cita, en matemáticas ofrece una solución integral para la enseñanza y aprendizaje. Al proporcionar una evaluación instantánea de logros, herramientas de seguimiento para los docentes y videos interactivos para el aprendizaje, esta plataforma se convierte en una herramienta valiosa para reforzar la comprensión de los estudiantes y proveer la enseñanza de matemáticas de manera más efectiva y personalizada, debido a que los estudiantes pueden resolver en línea y resalta mucho la retroalimentación instantánea sobre si la respuesta es correcta o no, donde, los docentes pueden adaptar las actividades y problemas de acuerdo al contexto del estudiante.

Salman Khan (2021) describe a Khan Academy como una organización educativa sin fines de lucro cuya misión es brindar educación gratuita a cualquier persona, en cualquier parte del mundo.

Khan Academy, en su carácter de entidad educativa sin fines lucrativos, abraza la visión del aprendizaje colaborativo en el contexto matemático. Su propósito reside en brindar una educación exenta de costos que trasciende fronteras y se torna accesible a toda persona, sin restricciones geográficas. Este enfoque educativo, cimentado en la colaboración en el proceso de adquisición de conocimiento matemático, promueve la interacción y la cooperación entre los educandos. Este

paradigma armoniza con el compromiso fundamental de Khan Academy: democratizar la educación en todos sus niveles.

La proyección educativa de Khan Academy, manifestada a través de la provisión de recursos didácticos digitales sin cargo, brinda a los estudiantes una oportunidad excepcional de abrazar un acercamiento colaborativo al aprendizaje de las matemáticas. En este entorno en línea, los alumnos pueden interactuar de manera cooperativa con otros usuarios, valiéndose de tutoriales y ejercicios interactivos. Este ambiente de colectividad y participación puede acentuar de manera significativa el proceso de asimilación y comprensión de los conceptos matemáticos, robusteciendo así la formación en esta disciplina.

Por otro lado, Martínez (2014) destaca la contribución de Khan Academy y señala que su objetivo es ofrecer educación de primer nivel para todos, independientemente del lugar del mundo en el que se encuentren.

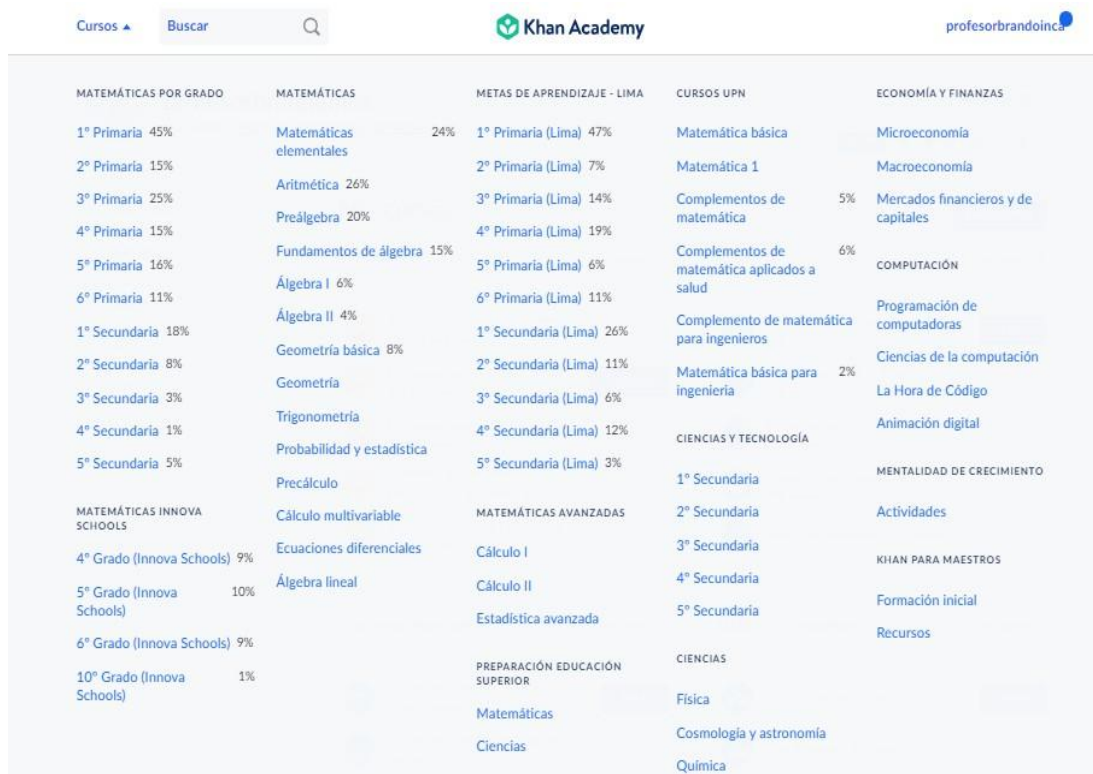
Conforme a la referencia citada, dado su carácter de plataforma en línea que brinda una oferta educativa de carácter gratuito y globalmente accesible, dirigida a individuos de diversas procedencias que aspiran a mejorar sus habilidades en el ámbito de las matemáticas, Khan Academy se configura como un recurso altamente valioso. Los usuarios ostentan la oportunidad de adentrarse en lecciones interactivas, ejercicios de índole práctica, explicaciones minuciosas y evaluaciones, facultándoles de esta manera la posibilidad de abordar el estudio de las matemáticas en un formato autodidacta o como un complemento a su educación formal.

La combinación de la misión de Khan Academy de ofrecer educación de calidad y su enfoque en las matemáticas crea una sinergia importante que beneficia a los estudiantes y entusiastas de esta materia, contribuyendo así al desarrollo de habilidades matemáticas y fomentando el aprendizaje en un amplio espectro de audiencias alrededor del mundo.

Khan Academy es una plataforma educativa completa que proporciona recursos de aprendizaje en video, ejercicios interactivos y herramientas para profesores, todo diseñado para promover un aprendizaje efectivo y personalizado en diversas materias. Con su enfoque en el aprendizaje autodirigido y la adaptabilidad, Khan Academy se ha transformado en un recurso preciado para estudiantes, docentes y

entusiastas del aprendizaje a nivel global, tal como se puede apreciar en la ilustración siguiente que muestra la amplia variedad de cursos ofrecidos por esta plataforma en línea.

Figura 7. Plataforma educativa “Khan Academy”



Fuente: *Página web Khan Academy*

b. GeoGebra. Burin, Coccimiglio, González y Bulla (2016) expresan que GeoGebra es un programa informático interactivo y gratuito destinado a la enseñanza de matemáticas en instituciones educativas.

Podemos afirmar que GeoGebra es un procesador matemático que integra principalmente la geometría y el álgebra. Además de ello, se puede considerar como un conjunto digital de matemáticas interactivas que abarca incluso la resolución de problemas en cálculo, física, estadística, y campos empresariales como economía, econometría y contabilidad. Además, proporciona características como la proyección mediante el método de mínimos cuadrados, análisis de regresión, correlación y cálculo de diversas funciones.

GeoGebra, según Burin (2016), es un programa interactivo que abarca la enseñanza de las matemáticas en todos los niveles educativos. Permite combinar dinámicamente la geometría, el álgebra, el análisis y la estadística.

El texto describe a GeoGebra como un programa informático interactivo y dinámico especialmente diseñado para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en todos los niveles educativos. Esta herramienta ofrece una combinación interactiva de conceptos de geometría, álgebra, análisis y estadística, brindando una plataforma operativa para explorar y visualizar conceptos matemáticos de manera práctica y visual. Además, GeoGebra facilita el estudio de diversas ramas de las matemáticas al proporcionar herramientas integradas para manipular gráficos, resolver ecuaciones y realizar análisis numéricos, lo que la convierte en una herramienta versátil tanto para estudiantes como educadores que deseen estudiar y comprender la matemática de manera más efectiva.

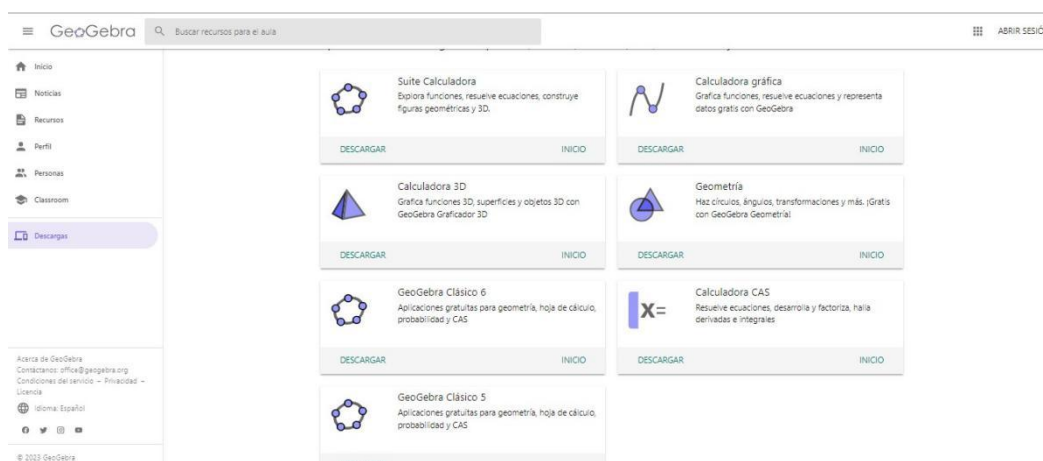
García (2014) destaca que GeoGebra es un recurso tecnológico valioso para el aprendizaje y sugiere su inclusión en la planificación de clases como material didáctico para realizar actividades educativas.

GeoGebra se erige como un programa de matemáticas de naturaleza interactiva que amalgama tres disciplinas fundamentales: geometría, álgebra y cálculo. Su funcionalidad esencial radica en proporcionar a los estudiantes una plataforma que les permite inmiscuirse en una exploración matemática de carácter visual y dinámico. Dicha capacidad exploratoria se traduce en una comprensión más accesible de conceptos matemáticos de índole compleja.

El uso de GeoGebra en el contexto educativo posee el potencial de optimizar la instrucción matemática, dado que otorga a los educadores la herramienta idónea para presentar una perspectiva didáctica más práctica y participativa.

El software se puede descargar mediante la página web en una computadora personal, laptop, celular o cualquier otro dispositivo de manera gratuita para iOS, Android, Windows, Mac, Chromebook y Linux, si el usuario desea utilizar el software de manera online sin la necesidad de descargarlo deberá ingresar a la página web mediante un buscador por ejemplo, Google, Firefox, Microsoft Edge, Internet Explore, etc.

Figura 8. Software educativo GeoGebra – descargas



Fuente: Página web GeoGebra

c. Aprendizaje Colaborativo. La adquisición de conocimientos matemáticos por parte de los estudiantes se ve favorecida por la metodología del aprendizaje colaborativo.

Varios autores señalan que el aprendizaje colaborativo tiene origen dentro del contexto constructivista social, destacando su naturaleza altamente social, donde el lenguaje es primordial para establecer conexiones entre el estudiante y el maestro, así como entre los propios estudiantes.

Iborra e Izquierdo (2010) definen el aprendizaje colaborativo como una metodología docente activa en la cual cada estudiante construye su propio conocimiento y desarrolla sus contenidos a través de la interacción que se produce en el aula.

El aprendizaje colaborativo es una estrategia educativa que fomenta la participación activa y el trabajo en equipo, destacando la relevancia de la interacción social en el proceso de aprendizaje. En este enfoque, los estudiantes no son meros receptores pasivos de información del profesor, sino que asumen un papel activo en la construcción de su propio conocimiento. Mediante debates, discusiones, resolución de problemas y proyectos conjuntos, los estudiantes desarrollan habilidades de pensamiento crítico y logran una comprensión más profunda de los temas estudiados.

La autoridad compartida en un grupo colaborativo significa que el papel del profesor se transforma de ser el único poseedor del conocimiento a ser un guía o facilitador que acompaña el proceso de aprendizaje. Los estudiantes tienen la oportunidad de expresar sus ideas y perspectivas, lo que enriquece el debate y fomenta la diversidad de opiniones.

Adicionalmente, los estudiantes asumen responsabilidad compartida por las acciones y decisiones adoptadas en el grupo. Esto implica que cada integrante es consciente de que sus acciones pueden impactar al conjunto del equipo, y por lo tanto, se busca alcanzar acuerdos y soluciones que beneficien a todos.

Según Salmons (2008), el aprendizaje colaborativo se puede describir como un proceso en el cual dos o más estudiantes se comprometen mutuamente en una colaboración coordinada utilizando Internet y la comunicación electrónica. Durante este proceso, se construye conocimiento, se negocian significados y se resuelven problemas de forma conjunta.

En el aprendizaje colaborativo, los estudiantes se involucran de manera proactiva, compartiendo ideas, experiencias y perspectivas con el objetivo de construir un conocimiento colectivo más significativo. La negociación de significados implica la discusión y el acuerdo sobre el significado de conceptos o información, lo que enriquece el aprendizaje a través de diferentes interpretaciones y enfoques.

Además, el aprendizaje colaborativo promueve la resolución de problemas de manera conjunta. Los estudiantes trabajan juntos para abordar desafíos o situaciones complejas, aprovechando la diversidad de habilidades y conocimientos del grupo para encontrar soluciones creativas y efectivas.

La tecnología, especialmente Internet y la comunicación electrónica, juega un papel fundamental en este enfoque. Estas herramientas posibilitan la comunicación instantánea y el acceso a una amplia variedad de recursos e información, lo que simplifica la colaboración entre estudiantes, sin importar dónde se encuentren geográficamente.

El aprendizaje colaborativo, al incentivar la interacción activa y significativa entre los estudiantes, fomenta habilidades relevantes para el siglo XXI, tales como el trabajo en equipo, la comunicación efectiva, la resolución de problemas

colaborativa y el pensamiento crítico. Asimismo, brinda una experiencia de aprendizaje enriquecedora y motivadora, ya que los estudiantes se sienten más comprometidos y responsables de su propio proceso de aprendizaje al participar activamente en su construcción junto a sus compañeros.

Según Sonia Vázquez y otros investigadores (2011), el aprendizaje colaborativo en entornos virtuales puede mejorar el rendimiento académico de estudiantes con diversos estilos de aprendizaje al procesar y retener el conocimiento.

EL texto citado, menciona que el aprendizaje colaborativo es una metodología educativa que se enfoca en la interacción entre los estudiantes para promover el aprendizaje conjunto. En "entornos virtuales de aprendizaje", esta colaboración se facilita mediante plataformas y herramientas en línea, que permiten la comunicación y cooperación entre los estudiantes a pesar de estar ubicados en lugares diferentes.

1.5.2 Aspectos e Indicadores

a. Razonamiento y demostración. Piaget (1975) argumenta que el proceso lógico matemático se centra en la construcción del conocimiento, el cual surge de las relaciones entre objetos y se deriva de la producción individual del individuo.

El texto mencionado sugiere que el proceso lógico matemático se fundamenta en la construcción activa del conocimiento, donde la comprensión surge mediante la interacción del individuo con objetos y conceptos matemáticos. Esto significa que el aprendizaje de las matemáticas no es solo una asimilación pasiva de información, sino un proceso activo y constructivo en el cual el estudiante construye su propio conocimiento a partir de sus experiencias y reflexiones

Este enfoque se relaciona con plataformas educativas y software educativos como Geogebra y Khan Academy. Estas herramientas ofrecen un enfoque interactivo y práctico para el aprendizaje de las matemáticas, donde los estudiantes pueden manipular gráficos, resolver problemas y explorar conceptos matemáticos de manera activa. A través de estas plataformas, los estudiantes tienen la oportunidad

de experimentar directamente con los conceptos matemáticos, lo que les permite construir una comprensión más profunda y significativa.

Ausubel (1998) expone una interesante idea al afirmar que el aprendizaje se fundamenta en la reestructuración activa de los procesos mentales que ocurren en la estructura cognitiva del individuo (p. 123).

En el ámbito de las matemáticas, la reestructuración activa de los procesos mentales implica que el aprendizaje no se limita a una mera adquisición pasiva de información matemática. En cambio, es un proceso activo en el cual los estudiantes organizan, relacionan y conectan los nuevos conceptos y habilidades con sus conocimientos previos existentes en su estructura cognitiva. En resumen, los estudiantes construyen su comprensión matemática mediante una interacción significativa entre lo que ya saben y lo que están aprendiendo.

El aprendizaje colaborativo, por su parte, se alinea con esta idea de reestructuración activa. Cuando los estudiantes trabajan en colaboración con sus compañeros en proyectos, discusiones o resolución de problemas matemáticos, tienen la oportunidad de compartir y confrontar sus ideas, interpretaciones y enfoques, lo que les permite reorganizar y ajustar su conocimiento en función de las perspectivas de otros y del consenso del grupo. Este proceso colaborativo puede ser especialmente beneficioso en matemáticas, ya que puede ayudar a aclarar conceptos, identificar errores y fortalecer la comprensión mutua.

a.1. Demostración. En matemáticas, una demostración es un razonamiento lógico y sistemático que se utiliza para establecer la veracidad de una afirmación o teorema matemático. Es un proceso argumentativo que muestra de manera rigurosa y precisa por qué una proposición es cierta y cómo se llega a esa conclusión a partir de axiomas, definiciones y resultados previamente establecidos.

Solow (2009) explica que una demostración matemática es un enunciado en lenguaje matemático que puede ser verdadero o falso. Para ser convincente, debe ofrecer detalles matemáticos adecuados.

En la perspectiva según el autor citado se aborda la naturaleza intrínseca de una demostración matemática como un constructo discursivo anclado en el lenguaje matemático mismo. Este constructo toma la forma de un enunciado que ostenta la

particularidad de poder ser categorizado como veraz o falaz. Para que esta presentación argumentativa resulte persuasiva y rigurosa, se torna imperativo que provea un nivel de detalle adecuado en términos matemáticos.

En el contexto de herramientas digitales y software educativos, estas herramientas pueden ser recursos valiosos para enseñar y aprender matemáticas, ya que pueden facilitar la presentación y exploración de enunciados y demostraciones matemáticas de una manera más interactiva y visual.

Las herramientas digitales pueden permitir a los estudiantes interactuar con demostraciones matemáticas, visualizar conceptos complejos, y realizar experimentos o simulaciones para comprender mejor las relaciones matemáticas. Al mostrar pasos detallados y visualizar el razonamiento matemático, estas herramientas pueden ayudar a los estudiantes a comprender mejor las demostraciones y los conceptos matemáticos.

a.2. Evaluación. Dentro del ámbito educativo, la evaluación juega un papel crucial en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Su función principal es medir el avance de los estudiantes, su comprensión de los contenidos, el desarrollo de habilidades y competencias, así como el logro de los objetivos educativos establecidos. Las evaluaciones educativas pueden ser de dos tipos: formativas, que brindan retroalimentación y guía durante el proceso de aprendizaje, y sumativas, que se emplean para medir el rendimiento al final de un periodo o curso.

(González y Ayarza, 1996) sugieren que la evaluación educativa puede ser vista como una herramienta que aumenta la conciencia del trabajo académico y facilita la innovación.

El texto anterior, enfatiza que la evaluación educativa no solo mide el rendimiento académico, sino que también tiene un papel importante en generar reflexión, sensibilización y mejora en el proceso educativo, contribuyendo así a un ambiente de enseñanza-aprendizaje más dinámico e innovador, es innovador para el docente ya que puede recoger evidencias de diferentes formas de lo trabajado en las actividades de aprendizaje.

b. Resolución de problemas. La resolución de problemas se entiende al proceso de encontrar soluciones o respuestas concretas a situaciones problemáticas o cuestiones que implican conceptos matemáticos. Estas situaciones pueden variar desde problemas simples y directos hasta desafíos más complejos que requieren el uso de múltiples habilidades y estrategias.

Polya (1945) propone cuatro etapas para la resolución de problemas: entender el problema, idear un plan, llevarlo a cabo y revisar la solución..

El presente autor, propone cuatro pasos para resolver un problema: comprender el problema, concebir un plan, ejecutarlo y examinar la solución. Estos pasos están relacionados con el enfoque de aprendizaje colaborativo, ya que, al trabajar en equipo, los estudiantes pueden discutir y compartir ideas para comprender mejor el problema, desarrollar estrategias de resolución conjuntamente, ejecutar el plan de manera colaborativa y evaluar colectivamente la solución obtenida. El aprendizaje colaborativo fomenta el intercambio de conocimientos y la colaboración en la resolución de problemas matemáticos, lo que puede enriquecer la comprensión individual y el aprendizaje colectivo de los estudiantes. Schoenfeld (1985) sugiere considerar los recursos, las heurísticas, el control de estrategias metacognitivas y el sistema de creencias.

Estos aspectos propuestos destacan la importancia de tener en cuenta tanto los recursos cognitivos y estratégicos como los factores metacognitivos y afectivos en el proceso de resolución de problemas matemáticos. Al considerar estos elementos, los estudiantes pueden mejorar su capacidad para abordar problemas de manera efectiva y desarrollar una mayor comprensión y confianza en sus habilidades matemáticas.

b.1. Planificación. La planificación es el proceso detallado, en donde la persona establece objetivos, define estrategias y propone un conjunto de acciones para lograr dichos objetivos de manera eficiente y efectiva.

Según Robbins y De Cenzo (2002), la planificación es el procedimiento que se emplea para definir con precisión las acciones que una organización llevará a cabo para lograr sus metas.

El texto mencionado resalta la relevancia de la planificación como un procedimiento esencial para establecer las acciones específicas que una

organización debe realizar para lograr sus metas. Al aplicar esta idea al ámbito de las matemáticas, podemos comprender cómo la planificación se aplica en el contexto educativo y cómo las matemáticas pueden ser una herramienta fundamental en este proceso.

b.2. Comprensión. La comprensión es la capacidad de entender, interpretar y asimilar la información o el significado de algo de manera profunda y completa.

Arrasco (2003) afirma que es posible enseñar la habilidad de comprender, y una manera de fomentar la comprensión es mediante la enseñanza y el desarrollo de estrategias de lectura.

Al igual que en la lectura, la comprensión de los problemas y conceptos matemáticos es fundamental para abordarlos de manera efectiva. Utilizando herramientas y estrategias adecuadas, los estudiantes pueden cultivar la comprensión y el dominio de las matemáticas, lo que les permitirá resolver problemas con mayor confianza y éxito.

c. Trabajo en equipo. Es un proceso en el que los miembros del equipo combinan sus habilidades, conocimientos y esfuerzos para alcanzar un resultado deseado de manera más efectiva y eficiente de lo que podrían lograr individualmente.

Katzenbach y Smith (2004) definen el trabajo en equipo como el uso de estrategias y metodologías por un grupo de personas con habilidades complementarias, comprometidas con un propósito y objetivo de trabajo común, y asumiendo responsabilidad mutua.

Según estos autores, el trabajo en equipo implica la colaboración de un grupo de personas con habilidades complementarias que se unen para alcanzar metas establecidas. Estas personas comparten un propósito y objetivo de trabajo común, y se comprometen a trabajar juntas para lograr el éxito.

La idea fundamental es que el trabajo en equipo requiere de una colaboración efectiva entre los miembros del grupo, donde cada individuo aporta sus habilidades y conocimientos específicos para contribuir al logro de los objetivos compartidos. Además, es esencial que exista una responsabilidad mutua, lo que significa que cada miembro se responsabiliza por su contribución al equipo y por el cumplimiento de las tareas asignadas.

El trabajo en equipo es una estrategia efectiva para enfrentar desafíos y alcanzar metas complejas, ya que permite aprovechar las fortalezas individuales y crear sinergias que impulsan el rendimiento y la eficiencia del grupo. Cuando se establecen adecuadamente las metas y se fomenta una comunicación abierta y respetuosa, el trabajo en equipo puede llevar a resultados exitosos y satisfactorios para todos los miembros del grupo.

Según Fainstein (2000), un equipo de trabajo es un conjunto de personas que realiza una tarea específica para alcanzar resultados óptimos.

Los equipos de trabajo se caracterizan por tener roles y responsabilidades bien definidos para cada miembro, lo que permite una distribución equitativa de tareas y una mayor eficiencia en el cumplimiento de los objetivos. Además, la colaboración y la comunicación efectiva son fundamentales en un equipo de trabajo, ya que permiten compartir ideas, resolver problemas y tomar decisiones de manera conjunta.

Un equipo de trabajo exitoso se caracteriza por su cohesión, confianza y compromiso mutuo. Cuando los miembros del equipo trabajan de manera cooperativa y se apoyan entre sí, se potencia la creatividad, la productividad y la calidad del trabajo realizado.

En diferentes ámbitos, como en el ámbito laboral, académico, deportivo o comunitario, los equipos de trabajo son una herramienta valiosa para abordar proyectos complejos y desafiantes, ya que combinan las fortalezas individuales de sus miembros para lograr resultados más efectivos y satisfactorios en comparación con el trabajo individual.

Según Surdo (1997), en las estructuras organizativas tradicionales, las tareas se dividen en unidades separadas y las personas solo son responsables de su parte específica. Estas personas se consideran como un grupo solo para cuestiones administrativas.

En las estructuras organizativas tradicionales, donde las tareas se dividen en unidades separadas y las personas son responsables solo de su parte específica, se puede comparar con un enfoque individualista en la resolución de problemas

matemáticos. En este enfoque, cada estudiante aborda el problema de manera individual y se centra únicamente en su propio conocimiento y habilidades. Esto puede llevar a una falta de conciencia sobre la interdependencia de las ideas y estrategias matemáticas entre los miembros del grupo.

Por otro lado, el enfoque de aprendizaje colaborativo, similar a lo que sucede en los equipos, destaca la importancia de la interdependencia en la resolución de problemas matemáticos. Los estudiantes trabajan en conjunto, reconociendo que sus habilidades y perspectivas son complementarias. Se consideran parte de un colectivo con un objetivo común: alcanzar las metas establecidas en la resolución del problema matemático.

En el aprendizaje colaborativo, cada individuo asume responsabilidad tanto a nivel personal como en el contexto del equipo. Contribuyen con sus ideas, participan activamente en la discusión y se esfuerzan por comprender y ayudar a los demás. Al cooperar y compartir conocimientos, los estudiantes pueden abordar desafíos matemáticos de manera más efectiva y desarrollar una comprensión más profunda de los conceptos.

c.1. Estrategia de enseñanza. Una estrategia de enseñanza consiste en un plan o método sistemático que el docente emplea para favorecer el proceso de aprendizaje de los estudiantes de forma eficaz.

Según Camacho (2012), las estrategias de enseñanza son un conjunto de enfoques que conducen al logro satisfactorio del aprendizaje de determinada información.

La cita se refiere a las estrategias de enseñanza como un conjunto de métodos o enfoques que se utilizan con el propósito de lograr un aprendizaje satisfactorio por parte de los estudiantes. En la práctica educativa, los docentes emplean diversas estrategias de enseñanza para facilitar la comprensión y retención de la información por parte de los estudiantes. Estas estrategias están diseñadas de acuerdo a las necesidades y el ritmo de aprendizaje de cada estudiante.

c.2. Motivación. La motivación se define como la fuerza interna o externa que guía y energiza la conducta humana hacia el logro de metas, el cumplimiento de objetivos o la satisfacción de necesidades. Es el anhelo o la determinación que

impulsa a una persona a actuar de cierta manera para alcanzar algo que considera valioso o significativo.

Ajello (2003) plantea que la motivación se refiere a la estructura que respalda el progreso de aquellas actividades que tienen un significado para la persona y en las cuales esta participa.

De acuerdo con lo citado, la motivación actúa como una fuerza interna que impulsa a una persona a involucrarse y comprometerse en actividades que tienen un significado personal para ella. Cuando una actividad es percibida como relevante, interesante o importante para la persona, la motivación desempeña un rol fundamental en su participación activa y dedicación hacia dicha actividad.

En el ámbito educativo, es fundamental para los educadores considerar la motivación como una "estructura" que sustenta el progreso de actividades significativas para los estudiantes. Al promover la motivación intrínseca y crear un entorno de aprendizaje relevante y atractivo, los docentes pueden incrementar la participación activa de los estudiantes y su compromiso con el proceso de aprendizaje.

d. Metacognición. El aprendizaje colaborativo también fomenta la reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje y la comprensión de cómo se están adquiriendo conocimientos y habilidades.

Según Nisbet y Shucksmith (1986), la metacognición implica el conocimiento que una persona tiene acerca de sus propios procesos y resultados cognitivos, así como todo lo relacionado con ellos.

La metacognición se refiere al conocimiento que una persona tiene sobre sí misma en relación con sus propios procesos y productos cognitivos. Es decir, se trata de la capacidad de ser consciente de cómo pensamos, aprendemos y procesamos la información, así como de cómo regulamos y monitoreamos nuestro propio aprendizaje.

En el contexto específico de las matemáticas, la metacognición implica que los estudiantes no solo se concentren en la solución de problemas matemáticos, sino que también reflexionen sobre su propio pensamiento y proceso mientras

resuelven esos problemas. Esto incluye ser conscientes de las estrategias que utilizan, evaluar la efectividad de esas estrategias y ajustar su enfoque si es necesario.

J. H. Flavell (1978) define la metacognición como el conocimiento sobre los propios procesos cognitivos, resultados y aspectos relacionados con ellos, incluyendo información y datos relevantes.

En el texto mencionado, se explica que la metacognición se refiere al conocimiento que una persona posee acerca de sus procesos cognitivos, los resultados obtenidos y cualquier aspecto vinculado a ellos. En términos simples, implica la capacidad de una persona para ser consciente de cómo piensa, aprende y procesa la información, así como de las estrategias y técnicas utilizadas para adquirir y organizar conocimientos.

Cuando relacionamos la metacognición con herramientas digitales, nos referimos a cómo los individuos pueden aplicar ese conocimiento reflexivo y autorregulador en el contexto del uso de tecnología y recursos digitales.

d.1. Reflexión. La reflexión es un proceso de pensamiento crítico y autoevaluación que implica examinar y analizar de manera profunda y cuidadosa nuestras experiencias, acciones, pensamientos o emociones.

Según Beauchamp (2006), el término "reflexión" puede tener diferentes significados, incluyendo aspectos cognitivos, metacognitivos o lingüísticos, y puede implicar tanto la resolución de problemas como la crítica social.

De acuerdo con la cita, el término "reflexión" es amplio y adaptable, abarcando diversos aspectos cognitivos, metacognitivos y lingüísticos, y también está vinculado con procesos de resolución de problemas y crítica social. La reflexión implica una autoevaluación analítica de nuestras acciones, pensamientos y comportamientos, lo que nos permite mejorar nuestra comprensión y toma de decisiones en diferentes áreas de nuestra vida.

La reflexión en matemáticas y el aprendizaje colaborativo se complementan entre sí. Mediante la reflexión, los estudiantes pueden mejorar su comprensión, abordar problemas de manera más efectiva y desarrollar habilidades metacognitivas y de

comunicación. Cuando se incorpora en el contexto del aprendizaje colaborativo, la reflexión fomenta una interacción social significativa entre los estudiantes, permitiendo que compartan ideas, discutan conceptos y mejoren su comprensión matemática de manera colectiva.

d.2. Argumentación. La argumentación es un proceso de presentar y defender una afirmación, idea o punto de vista con el propósito de persuadir o convencer a otras personas de su validez o veracidad.

Rangel (1999) define la comunicación como un proceso en el que se busca el apoyo y la participación de la audiencia en un objetivo o acción común, empleando la razón y la emoción, en contraposición a las ideas o acciones de otros.

El planteamiento del autor resalta la importancia de una comunicación eficaz que abarque tanto argumentos lógicos como componentes emotivos con el propósito de cautivar la atención del público y fomentar la simpatía hacia una causa, proyecto o acción específicos. En este contexto, se aboga por la utilización de un enfoque persuasivo que incite a los individuos a sumarse a una causa compartida o adoptar una perspectiva particular, a la vez que se establece un contraste con otras propuestas o enfoques previamente existentes. Este enfoque comunicativo se erige como una estrategia integral que busca congrega y movilizar a la audiencia en concordancia con la visión propuesta.

Esta modalidad comunicativa, que amalgama recursos argumentativos y emocionales, se presenta como una herramienta de notable valía en el ámbito de la enseñanza matemática. Mediante la persuasión de los estudiantes respecto a la pertinencia y utilidad de las matemáticas, así como la inculcación de una disposición para enfrentar desafíos y la promoción de una actitud positiva hacia la disciplina, los docentes pueden instigar una mayor implicación y compromiso de los educandos en el proceso de aprendizaje matemático. Adicionalmente, dentro del contexto del aprendizaje colaborativo, esta modalidad comunicativa puede catalizar la colaboración y la sinergia en el abordaje conjunto de problemáticas matemáticas, fomentando así el trabajo en equipo y la consecución colectiva de soluciones.

Tabla 1
Matriz conceptual

CONCEPTOS DE INVESTIGACIÓN	ASPECTOS	INDICADORES	ASPECTOS DE MEDICIÓN
GeoGebra y Khan Academy (matemática)	a. Razonamiento lógico-matemático	a.1 Demostración	Comprobar principios matemáticos
		a.2 Evaluación	Desarrollo de aprendizaje.
	b. Resolución de problemas	b.1 Planificación	Resolución
		b.2 Comprensión	Explicación
Aprendizaje Colaborativo	c. Trabajo en equipo	c.1 Estrategias de enseñanza.	Aprendizaje activo
		c. 2 Motivación	Análisis de resultados
	d. Metacognición	d.1 Reflexión	Proceso
		d.2 Argumentación	Tiempo

Fuente: Elaboración propia





CAPÍTULO 2

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Descripción de la realidad problemática

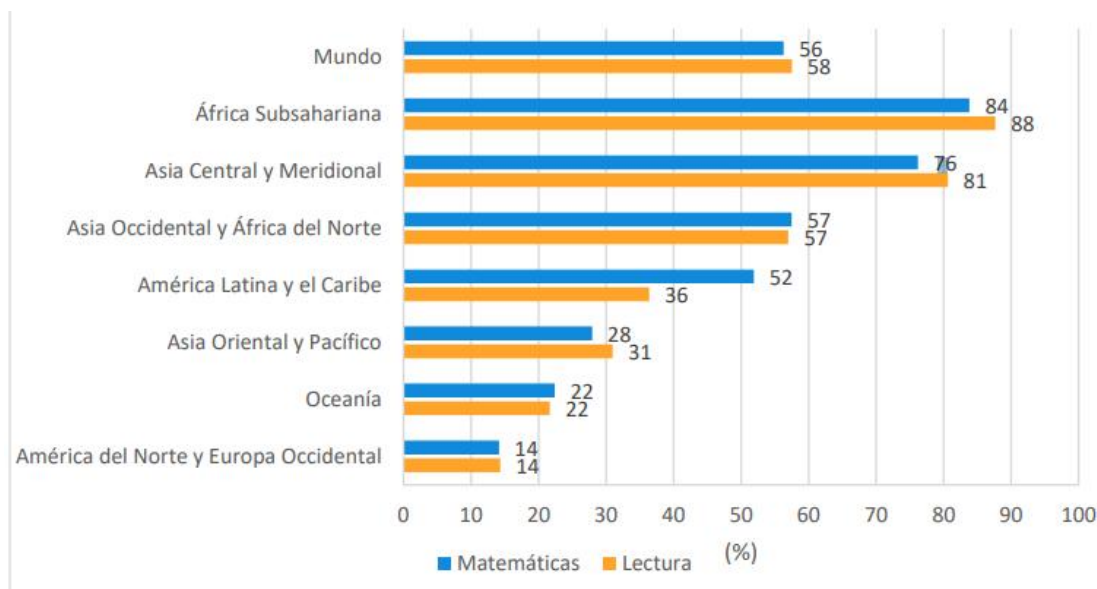
En el 2017, mediante un estudio estadístico global llevado a cabo por UNESCO se dio a conocer cómo los niveles de educación no están alineados con el nivel mínimo de competencias (NMCs) que debe tener el estudiante al egresar de su educación básica regular.

Unesco (2017) Más de 617 millones de niños y adolescentes no están alcanzando los niveles mínimos de competencia (NMCs) en lectura y matemáticas (p.1)

La cifra mencionada representa tres veces la población de Brasil, incluyendo a niños y adolescentes que no han adquirido habilidades en lectura y matemáticas. Esta situación es preocupante, ya que indica que la educación proporcionada en las escuelas no está alcanzando los estándares establecidos. Si se desea avanzar a nivel social, es fundamental que los estudiantes egresados sean competentes en estas dos áreas fundamentales (lectura y matemáticas), ya que la UNESCO considera que estas

habilidades son esenciales para adaptarse a cualquier entorno social y son impulsoras del progreso tecnológico de la sociedad.

Figura 9. Número global de estudiantes de estudiantes que no alcanzan los NMCS en matemáticas.



Fuente: Instituto de Estadística de la Unesco

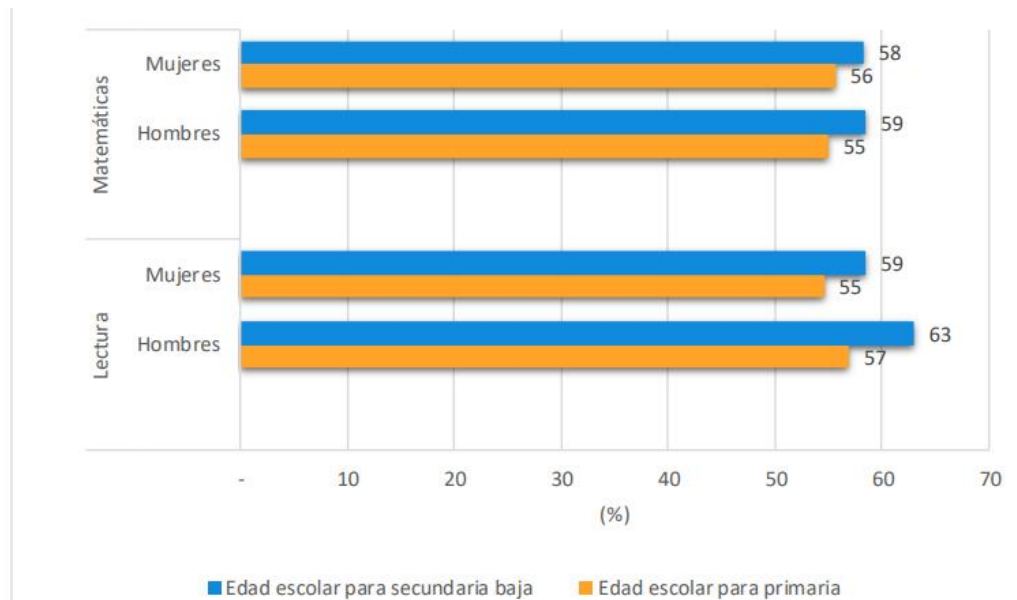
En la región de América Latina y el Caribe, alrededor del 36% de los niños y adolescentes no tienen habilidades de lectura competentes, mientras que aproximadamente el 52% no alcanza los niveles mínimos de competencia en matemáticas. Estas cifras son notables en comparación con otras regiones. En contraste, en América del Norte, Europa Occidental y Oceanía, la situación de aprendizaje es considerablemente mejor, aunque aún se necesitan mejoras, especialmente entre las poblaciones en edad de cursar la secundaria baja.

En casi todas las regiones, las tasas de adolescentes que no están aprendiendo son más altas que aquellas para los niños.

Teniendo en cuenta la situación presentada, UNESCO estableció un plan de mejora, reuniendo a los ministros de educación de todo el mundo, para establecer: las causas, consecuencias y soluciones, que conllevan al aumento de estudiantes que no logran el NMCs. Consiguiendo así que, a fines del 2019, el número de estudiantes disminuyera a 483 millones. De esta manera, se estableció el compromiso para el año 2020, que la cifra bajara a 460 millones de estudiantes.

Es muy importante resaltar que los estudiantes de la etapa primaria y la etapa secundaria fueron evaluados para el ver la equidad de aprendizaje según su género.

Figura 10. Proporción de niños y adolescentes que no logran NMCS por grupo de edad y dominio de aprendizaje a nivel global.



Fuente: Instituto de Estadística de la UNESCO

En el Gráfico 2 destaca la imperiosa necesidad de mejorar significativamente el acceso, la retención y la calidad educativa. Además, resalta que las mujeres muestran niveles más bajos en términos de competencias NMCs en comparación con los hombres. La comunidad internacional no solo tiene la responsabilidad de cumplir con la promesa a largo plazo de brindar educación a todos los niños, sino también de asegurar que permanezcan en la escuela y adquieran conocimientos, a medida que completan una educación que los prepare para empleos dignos y una vida satisfactoria en el siglo XXI.

La irrupción de la pandemia de COVID-19 desencadenó una serie de consecuencias significativas en el ámbito educativo a nivel global. Estas consecuencias afectaron tanto a estudiantes como a educadores, así como a las estructuras y metodologías tradicionales de enseñanza.

Ante la necesidad de contener la propagación del virus, numerosas instituciones educativas en todo el mundo tuvieron que cerrar temporalmente sus instalaciones físicas.

Figura 11. Cierre de escuelas debido a la COVID-19



Fuente: Página web de la Unesco

En la figura anterior hace referencia sobre la crisis de la COVID-19 que paralizó los sistemas educativos del mundo entero, las escuelas permanecieron cerradas para millones de estudiantes. La pérdida de aprendizaje afectó mucho a todos países a pesar del leve progreso que se había presentado en los últimos años en cuanto a la lectura y matemáticas.

En el informe de Unesco de 2021 se destaca que la mayoría de los países han ofrecido oportunidades de aprendizaje a distancia a los estudiantes debido al cierre urgente de las escuelas. Sin embargo, la calidad y el alcance de estas medidas son desiguales en la mayoría de los casos, proporcionando, en el mejor de los casos, un reemplazo incompleto de la enseñanza presencial. Se estima que más de 200 millones de estudiantes que viven en países de ingresos bajos y medianos no tienen acceso adecuado a la educación a distancia debido a la falta de preparación en dichos países.

Las simulaciones que predijeron importantes pérdidas de aprendizaje debido al cierre de escuelas están siendo confirmadas con datos reales. Por ejemplo, en países como Brasil, Pakistán, la India rural, Sudáfrica y México, se han observado notables declives en los niveles de matemáticas y lectura. Los análisis muestran que, en algunos países, las pérdidas promedio de aprendizaje están relacionadas con la duración del

cierre. No obstante, existen diferencias significativas entre los países y dentro de ellos, dependiendo de la materia, el nivel socioeconómico de los estudiantes, el género y el grado. Por ejemplo, en dos estados de México, se registraron importantes retrocesos en lectura y matemáticas para estudiantes de 10 a 15 años, siendo las pérdidas de aprendizaje mayores en matemáticas que en lectura, y afectando especialmente a los estudiantes más jóvenes, de bajos ingresos y a las niñas.

La educación en América Latina y el Caribe está enfrentando una crisis sin precedentes debido a la pandemia COVID-19. Los gobiernos han tenido que cerrar las escuelas en la mayoría de los países, lo que ha llevado a la educación en el hogar a través de dispositivos tecnológicos. Sin embargo, muchos profesores no están preparados para utilizar la tecnología de manera efectiva en el proceso de enseñanza. Además, la región enfrenta problemas de larga data en el aprendizaje, especialmente en matemáticas, donde un alto porcentaje de estudiantes no alcanza el nivel mínimo según datos del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA), superando significativamente las cifras de los países de la OCDE.

La pandemia de COVID-19 ha afectado negativamente los ingresos de los estudiantes y ha alejado su acceso a la tecnología, donde las matemáticas son fundamentales. Sin embargo, según un libro del BID publicado en 2020, existen soluciones de aprendizaje asistido por computadoras que pueden ayudar a los profesores a adaptarse a la situación y mejorar la motivación, el pensamiento crítico y el aprendizaje de los estudiantes. La idea principal es aprovechar las ventajas de la tecnología para impulsar el desarrollo del capital humano en la región.

Lamentablemente, en la actualidad, la enseñanza de las matemáticas en la región aún está mayormente influenciada por métodos tradicionales. La típica clase de matemáticas en América Latina y el Caribe no es un entorno dinámico, sino más bien enfocado en la memorización de fórmulas, en lugar de comprender conceptos y aplicarlos a problemas del mundo real. Los ejercicios muchas veces no están bien planteados de acuerdo al nivel del estudiante, la retroalimentación por parte de los docentes es esporádica y se de manera tardía, y existe poca colaboración entre los estudiantes por las ganas de aprender mejor. Como resultado de estas experiencias, numerosos estudiantes ven la matemática como una materia monótona y tediosa, lo que

dificulta el desarrollo de una de las habilidades más cruciales para el éxito en la era actual.

La tecnología no es una solución única y definitiva para la educación. Su efectividad depende de contar con profesores bien capacitados que desempeñen un papel esencial en guiar y motivar a los estudiantes en el uso de nuevas tecnologías. Los profesores siempre serán los actores clave en la educación, ya que son los que tienen un contacto directo con los estudiantes y pueden adaptar el uso de las tecnologías a sus necesidades específicas.

Los profesores también deben tener la oportunidad de experimentar con las tecnologías en el aula y recibir retroalimentación de sus colegas. Esto les ayudará a desarrollar sus propias habilidades y estrategias para usar las tecnologías de forma efectiva en el aula.

La tecnología puede ser una herramienta poderosa para mejorar el aprendizaje, pero es importante que los profesores estén bien capacitados para usarla de forma efectiva. Los gobiernos deben invertir en la formación docente para asegurar que los profesores tengan las habilidades y conocimientos necesarios para usar las tecnologías en el aula.

En el Perú, la falta de interés por las matemáticas es notoria entre los niños y adolescentes a pesar de estar presente en todos los ámbitos personales y profesionales, ocurre debido que no hay se aplica los hábitos de estudios en los estudios y no hay una correcta motivación y preparación de cómo se debe enseñar las matemáticas de manera integral.

Se busca acercar a los estudiantes al estudio de las matemáticas de manera efectiva, explorando el ámbito motivacional y el uso de la didáctica matemática para lograr este objetivo. Se consideran aspectos emocionales y afectivos de los estudiantes, y se busca desarrollar y formar estos aspectos para proporcionarles una educación basada en procesos que fomente su participación activa y les permita superar actitudes negativas hacia el aprendizaje de las matemáticas.

El Perú ha participado en diversas pruebas internacionales con el fin medir cuantitativamente el progreso educativo en el país a comparación de otros países, por ejemplo, el examen PISA creado por la Organización para la Cooperación y el

Desarrollo Económico (OCDE), que evalúa el conocimiento y las habilidades de los estudiantes de 15 años en lectura, matemáticas y ciencias.

Figura 12. Gráfico estadístico sobre los resultados del Perú en las últimas evaluaciones internacionales



Fuente: Página Web Perú 21

En el gráfico 12 muestra los resultados de las últimas participaciones del Perú en los exámenes PISA, que fueron llevados a cabo los años 2009, 2012, 2015 y 2018. Los resultados evidencian la leve mejora en cuanto a puntajes promedio en matemáticas, ciencias y lectura en los últimos años, sin embargo, existe una gran brecha en comparación a otros países de la región y del mundo ya que el Perú en el último examen ocupó el puesto 63 en matemática de 79 países participantes.

En el caso específico del Perú en el Examen PISA 2018, los resultados revelaron ciertas tendencias y desafíos en relación con las habilidades matemáticas de los estudiantes peruanos. Es importante destacar que el desempeño en matemáticas fue una de las áreas en las que el país enfrentó mayores dificultades.

Los resultados indicaron que el Perú se ubicó por debajo del promedio de la OCDE y de América Latina en cuanto a puntajes promedio en matemáticas. Esto sugiere que existe una brecha en las competencias matemáticas entre los estudiantes peruanos y sus pares de otros países.

Este análisis señala la importancia de abordar aspectos como la equidad educativa, la formación docente y la revisión curricular para fortalecer las habilidades matemáticas de los estudiantes y, por ende, mejorar la calidad de la educación en el país.

Figura 13. Puesto del Perú en el ranking mundial en la prueba Pisa 2018



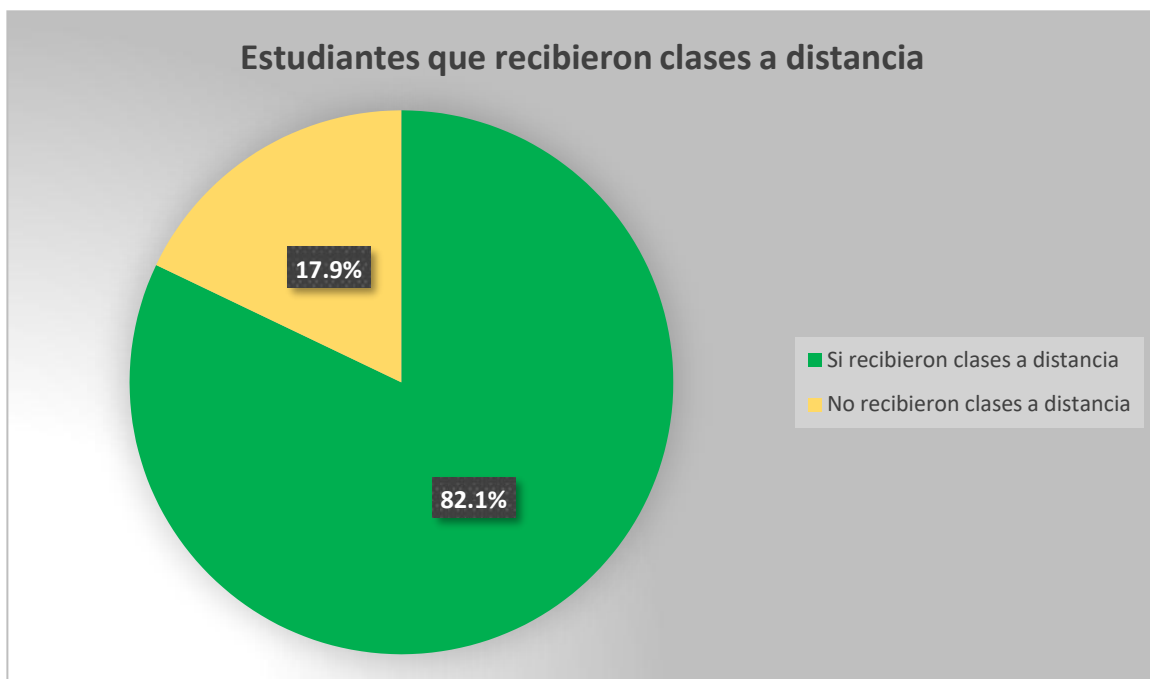
Fuente: Página Web Perú 21

A partir de los problemas que se detectaron en el contexto educativo peruano durante la pandemia del COVID 19, el Ministerio de Educación empezó a aplicar una nueva estrategia llamada “Aprendo en casa”, que se caracteriza por ser un tipo de enseñanza no presencial, basada en la aplicación de experiencias de aprendizaje. Ante ello, tanto los estudiantes como los docentes tienen la gran misión de forjar su autonomía en los logros de aprendizaje y de establecer los contenidos dados por la plataforma hacia un enfoque que permita a los estudiantes comprender las temáticas, desarrollando las competencias del perfil dado por el CNEB.

Sin embargo, uno de los desafíos que se presentó fue la falta de uso de herramientas tecnológicas debido a la poca capacitación de algunos profesores, quienes desconocían el uso y potencial de estas herramientas en la enseñanza a distancia. Esta situación limitó la implementación efectiva de la estrategia "Aprendo en casa" y

dificultó el aprovechamiento completo de las posibilidades que brindan las tecnologías en el proceso educativo.

Figura 14. Data del INEI sobre los estudiantes que recibieron clases a distancia en segundo trimestre 2020.



Fuente: Página web del INEI

Según el informe del INEI (2020), el 82.1% de los estudiantes de 12 a 16 años inscritos en la educación secundaria recibieron clases a distancia a través de medios virtuales. Sin embargo, el 17.9% restante no tuvo acceso a clases virtuales como se observa en la figura 14, lo que afectó negativamente su educación y nivel de aprendizaje.

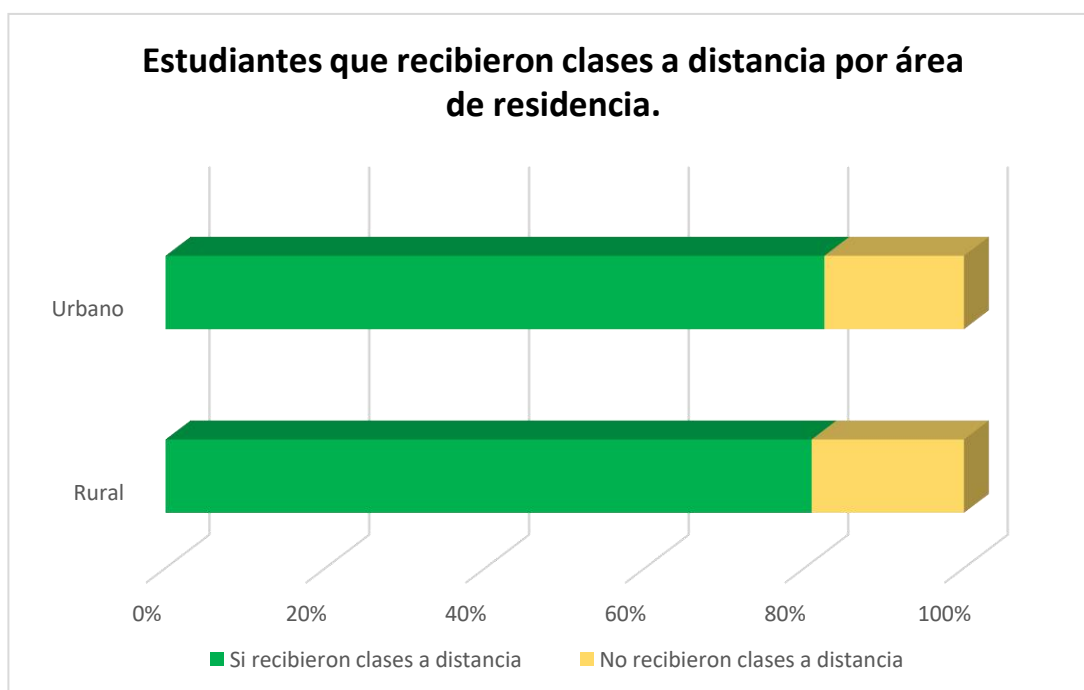
Es importante destacar que el Ministerio de Educación implementó una medida excepcional para los alumnos que tuvieron educación remota durante el año escolar 2020. Mediante la Resolución Viceministerial N° 193-2020-Minedu, se aseguró que todos estos estudiantes fueran promovidos de grado y pudieran matricularse en el ciclo siguiente en el año 2021. Esta promoción guiada permitió que los estudiantes tuvieran más tiempo y oportunidades para consolidar sus aprendizajes durante ambos años.

Las medidas adoptadas por el ministerio fueron objeto de críticas por parte de la comunidad educativa, ya que muchos estudiantes no lograron conectarse a las clases a distancia durante todo el año escolar 2020. Esto generó gran preocupación entre los

docentes, dado que los estudiantes perdieron un año escolar completo al no recibir las sesiones de aprendizaje de manera virtual ni presencial.

De acuerdo con el INEI (2020), la educación a distancia fue accesible para el 82,6% de la población en áreas urbanas y para el 80,9% en áreas rurales.

Figura 15. Data del INEI sobre los estudiantes que recibieron clases a distancia por área de residencia en segundo trimestre 2020.



1964
Fuente: Página web INEI

En la figura 15 se observa que en área rural el 19.10 % de la población de 12 a 16 años no recibieron clases virtuales y en el área urbana el 17.50% a pesar de ubicarse en lugares considerados como zonas urbanas, donde la actividad económica es diferente a la de las zonas rurales, los estudiantes también fueron afectados al no lograr conectarse a las clases a distancia.

Ante esta realidad, tanto los estudiantes como los docentes tuvieron la importante tarea de forjar su autonomía en los logros de aprendizaje. Los estudiantes debieron adaptarse a una forma de educación no presencial, aprender a manejar los recursos digitales disponibles y buscar activamente los contenidos proporcionados por la plataforma de "Aprendo en casa". Por su parte, los docentes enfrentaron el desafío de

adquirir nuevas habilidades tecnológicas y buscar alternativas para ofrecer una educación de calidad a través de medios digitales.

En el distrito de Sullana, Provincia de Sullana, Departamento de Piura, al frente de la carretera Sullana – Paita, se ubica la institución educativa María Auxiliadora de jornada escolar completa (JEC) que recibe alrededor de 990 estudiantes que provienen de diferentes lugares de la provincia de Sullana siendo un colegio muy reconocido por parte de la UGEL Sullana y la DRE Piura, es una I.E. que cuentan con los niveles de inicial, primaria y secundaria.

Las estudiantes que cursan el cuarto año de educación secundaria en la institución educativa exhiben una edad media de aproximadamente 15 años y están distribuidas en múltiples divisiones identificadas como secciones A, B, C, D y E. Un número considerable de estas alumnas proviene de diversas localidades adyacentes, mientras que un reducido contingente tiene su origen en áreas geográficamente distantes. Las familias de dichas alumnas participan en una variada gama de actividades económicas, siendo la agricultura la ocupación preponderante tanto en el 43% de la población urbana como en la integridad de la población rural. Los cultivos de mayor relevancia abarcan el arroz, la caña de azúcar, los cítricos, a saber, el limón y la naranja, así como el cacao.

La actividad adicional que ostenta el segundo puesto se refiere al ámbito del comercio, en el cual el 59% se dedica a establecimientos comerciales, mientras que el 41% se orienta hacia la prestación de servicios. No obstante, algunas unidades familiares se involucran en otras esferas de desempeño laboral. Sin embargo, es imperativo destacar que existen situaciones excepcionales en las cuales los recursos necesarios para adquirir dispositivos tecnológicos para sus hijos menores resultan inaccesibles para algunas familias, fenómeno que se atribuye en parte a la presencia común de al menos dos hijos en cada núcleo familiar en Sullana.

En el departamento de Piura, en términos provinciales, Ayabaca registra la mayor cantidad promedio de hijos por mujer en edad fértil, con 2.5 hijos; por otro lado, las provincias de Piura y Sullana presentan el menor promedio, con 1.6 hijos por mujer.

A continuación, se muestra una tabla del promedio de hijos vivos nacidos por mujer por cada provincia en el Departamento de Piura de acuerdo a la encuesta tomada por la INEI en el año 2007 y 2017 respectivamente.

Tabla 2

Data del INEI sobre promedio de hijos nacidos vivos por mujer según cada provincia del departamento de Piura.

Provincia	Mujeres en edad fértil		Hijos nacidos vivos ^{1/}		Promedio de hijos por mujer	
	2007	2017	2007	2017	2007	2017
Total	435 466	471 756	847 763	821 316	1,9	1,7
Piura	182 313	211 218	322 317	335 842	1,8	1,6
Ayabaca	28 998	25 486	81 188	62 999	2,8	2,5
Huancabamba	27 556	25 294	72 185	55 379	2,6	2,2
Morropón	38 231	38 030	83 825	71 652	2,2	1,9
Paíta	29 107	34 031	55 134	61 350	1,9	1,8
Sullana	78 353	81 971	138 347	132 655	1,8	1,6
Talara	34 836	35 873	60 571	60 853	1,7	1,7
Sechura	16 072	19 853	34 196	40 586	2,1	2,0

Fuente: Página web del INEI

En la provincia de Sullana, se encuentran familias pertenecientes a la comunidad mariana y que tienen uno o más hijos. A estas familias les resultó complicado que sus hijas menores pudieran llevar sus clases de manera remota debido a la escasez de recursos para adquirir 2 a 3 celulares o una computadora que les permitiera conectarse a las clases. Algunas estudiantes lograban conectarse en ocasiones, pero enfrentaban problemas de conectividad. Muchas de ellas presentaron cuadros de estrés, mientras que otras se preocupaban debido a que no comprendían las explicaciones del profesor, ya que solo se utilizaban aplicaciones con escasas herramientas para desarrollar las sesiones de aprendizaje, lo que en ocasiones no respetaba la secuencia didáctica y algunos de los procesos didácticos y pedagógicos necesarios para alcanzar el propósito de cada clase.

Las alumnas del cuarto año de secundaria en la Institución Educativa Mariana han experimentado una interrupción en su educación secundaria durante tres años. Dos años fueron a causa de la pandemia del COVID-19, mientras que el tercer año se debió a la reconstrucción del colegio. Estas interrupciones han tenido un impacto negativo en el desarrollo de sus competencias académicas, incluyendo las competencias matemáticas.

El presente trabajo de investigación se ha seleccionado debido a la preocupación evidente en la motivación de las estudiantes del cuarto grado de secundaria. Se observa una falta de uso de software educativo y plataformas digitales en el área de matemáticas, lo cual conlleva a que los educandos se frustren y, en ocasiones, tiendan a desistir en sus estudios debido a la falta de comprensión.

La aptitud para descifrar y comprender el contexto matemático de relevancia propuesto por el docente durante los encuentros educativos constituye un elemento crucial. Por esta razón, a lo largo de la pandemia, se han empleado una variedad de recursos digitales como medios complementarios. No obstante, se ha constatado la carencia de una formación adecuada entre los educadores y la limitada utilización de determinadas aplicaciones pedagógicas y plataformas destinadas al fomento del proceso de instrucción del discente.

Con el propósito antes mencionado, el presente estudio de investigación tiene como objetivo proporcionar el respaldo tecnológico necesario para establecer un vínculo entre la educación que se vio interrumpida debido a la pandemia y el contexto educativo contemporáneo. En esta óptica, se considerarán los estándares de rendimiento y los niveles de competencia que se espera que una estudiante de cuarto año de secundaria alcance en términos académicos. Asimismo, se dará prioridad a la promoción de la motivación hacia las disciplinas matemáticas por medio de estrategias didácticas centradas en la comprensión de enunciados problemáticos.

Para alcanzar estos objetivos, se destacará el aprendizaje colaborativo, aprovechando el uso de herramientas tecnológicas como el Software educativo GeoGebra y la plataforma educativa en línea Khan Academy. Estas herramientas serán clave para fomentar un enfoque interactivo y enriquecedor en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las estudiantes del cuarto grado de secundaria.

2.2 Formulación del Problema General y Específicos

2.2.1. Problema General

¿Cuál es la relación en el uso del GeoGebra y Khan Academy y el aprendizaje colaborativo de las estudiantes de las matemáticas en el 4to de secundaria de la “I.E 15285 - C María Auxiliadora” en Sullana–Piura, 2023?

2.2.2. Problemas Específicos

- a) ¿Cómo influye el razonamiento lógico – matemático en el trabajo en equipo en el 4to de secundaria de la “I.E 15285 - C María Auxiliadora” en Sullana – Piura, 2023?
- b) ¿En qué grado la resolución de problemas se relaciona con la metacognición en el 4to de secundaria de la “I.E 15285 - C María Auxiliadora” en Sullana – Piura, 2023?

2.3. Formulación del Objetivo general y específicos

2.3.1. Objetivo General

Describir detalladamente la influencia del uso GeoGebra y Khan Academy para el aprendizaje de las matemáticas en el 4to de secundaria de “I.E 15285 - C María Auxiliadora” en Sullana – Piura, 2023

2.3.2. Objetivos Específicos

- a) Reconocer la influencia del razonamiento lógico – matemático con el trabajo en equipo en el 4to de secundaria de la “I.E 15285 - C María Auxiliadora” en Sullana – Piura, 2023
- b) Explicar la relación de la resolución de problemas con la metacognición en el 4to de secundaria de la “I.E 15285 - C María Auxiliadora” en Sullana – Piura, 2023



CAPÍTULO 3

JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Justificación e importancia del estudio

3.1.1 Teoría

Este trabajo de investigación fue llevado a cabo en “I.E 15285 - C María Auxiliadora”, situada en el distrito de Sullana, Provincia de Sullana, departamento de Piura. Esta institución cuenta con los niveles de inicial, primaria y secundaria, y tiene como objetivo principal formar a sus estudiantes bajo el enfoque por competencias, considerando el contexto individual de cada estudiante y enfocándose en su formación integral.

La “I.E 15285 - C María Auxiliadora” destaca por promover tanto el aspecto espiritual como el moral en sus estudiantes. Su modelo de servicio se rige por el JEC (Jornada Escolar Completa), y las clases se desarrollan desde las 7:00 am hasta las 2:50 pm.

El presente trabajo enfocó la investigación en el ciclo VI, específicamente en el cuarto grado de nivel secundaria, un grupo de 20 estudiantes.

La investigación se desarrolló con las estudiantes de las secciones A, B, C y D puesto que me asignaron como profesor de matemática de estas 4 secciones.

En el cuarto año de secundaria hay 146 estudiantes de los cuales se presentaron un bajo nivel de desempeño, medido a través de una evaluación diagnóstica inicial elaborada por el profesor (Ver anexo 2).

Luego de obtener los resultados de la evaluación de las estudiantes, se llevó a cabo una reunión con el coordinador y el subdirector Eugenio Flores Mogollón para analizar los resultados obtenidos, los cuales fueron desfavorables, ya que mostraron niveles de competencia por debajo del promedio. Como respuesta a esta situación, se planteó un plan de acción (ver figura 9) que consistía en seguir la programación anual de matemática ya establecida, pero incorporando el uso del Software GeoGebra y Khan Academy. Este plan se aplicaría a 20 estudiantes de diferentes grados de 4to de secundaria. El 10 de abril, el subdirector aprobó este plan de acción con el fin de reforzar el nivel de las estudiantes que habían obtenido una calificación inferior al promedio.

Figura 16. Plan de acción para mejorar el nivel de desempeño en matemáticas



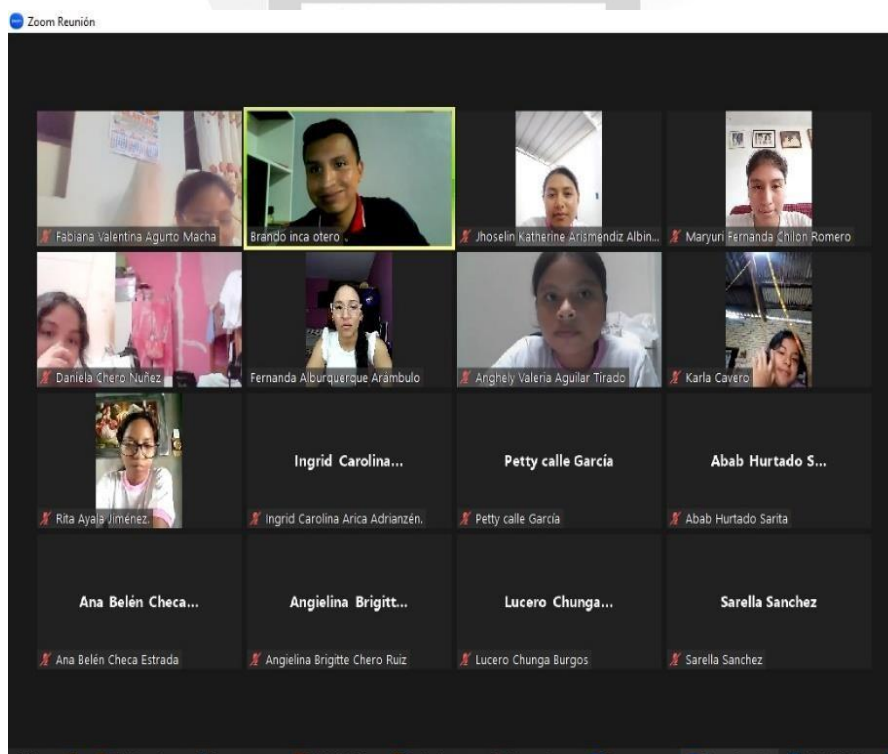
Fuente: Elaboración propia

3.1.2 Práctica

El desarrollo del plan de acción se llevó a cabo desde el primer bimestre, es decir que se trabajó los 4 de los temas establecidos en el plan de acción (ver figura 16) donde luego de cada sesión de aprendizaje se usaba el software GeoGebra como refuerzo a las 20 estudiantes que era parte de este trabajo de investigación.

El día 11 de abril las clases se tornaron de manera virtual debido al fenómeno climatológico que pasó los primeros meses del año en toda la región Piura, sin embargo, de todas maneras, se presentó el software educativo GeoGebra a las estudiantes de cuarto año de secundaria, informándoles cómo se iba a desarrollar las clases luego de regresar a la presencialidad.

Figura 17. Recibiendo a las estudiantes de 4to a de secundaria

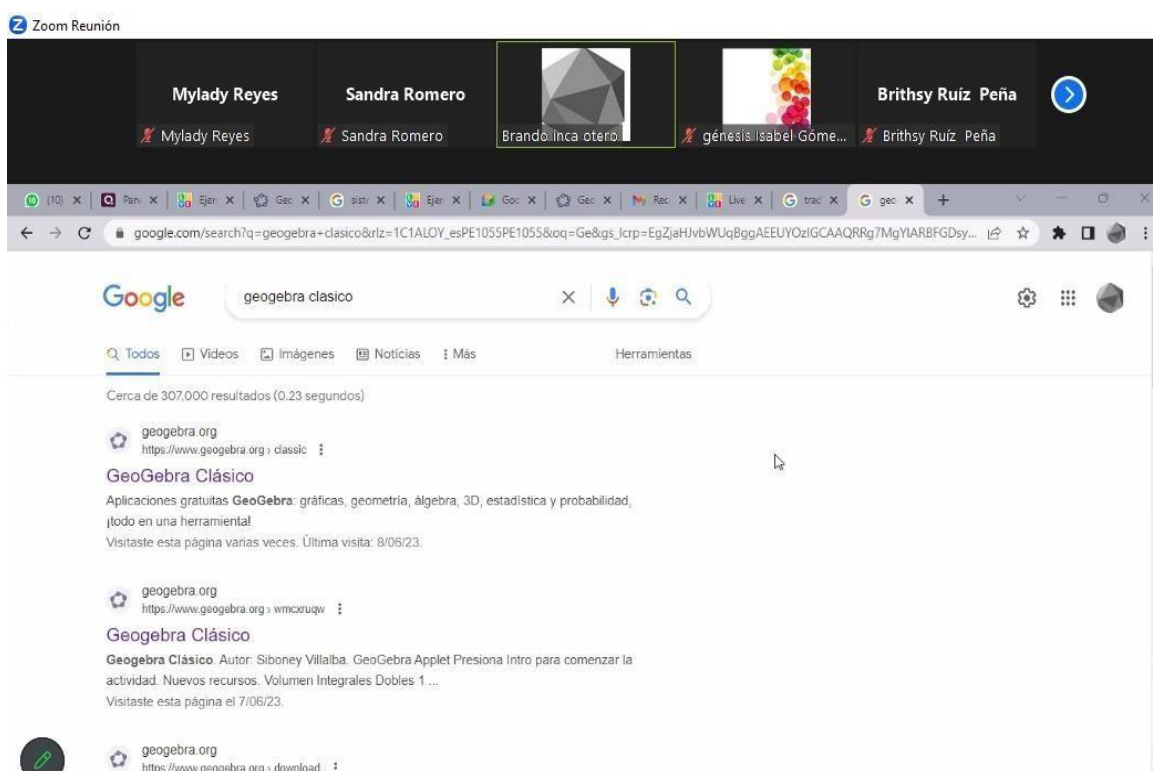


Fuente: Elaboración propia

En la figura 17, se observa a las estudiantes ingresando a la plataforma zoom para la inducción sobre el uso de GeoGebra para las próximas clases que se desarrollarían en el aula de innovación pedagógica, la cual será el espacio para aplicar el plan de acción para mejorar el rendimiento de las estudiantes.

Luego de establecer las normas de convivencia, se mostró los pasos a seguir de cómo debían de ingresar al software educativo desde el buscador de Google, a través de sus computadoras, laptops o tabletas que utilizaban en ese momento, se explicó que también se podía descargar el software y utilizarlo desde su escritorio ya que no pesaba mucho ese programa, esto ayudaría a tener más facilidad al acceso y también practicar constantemente, despertando su curiosidad y explorando todas las herramientas que se encuentran en dicho programa.

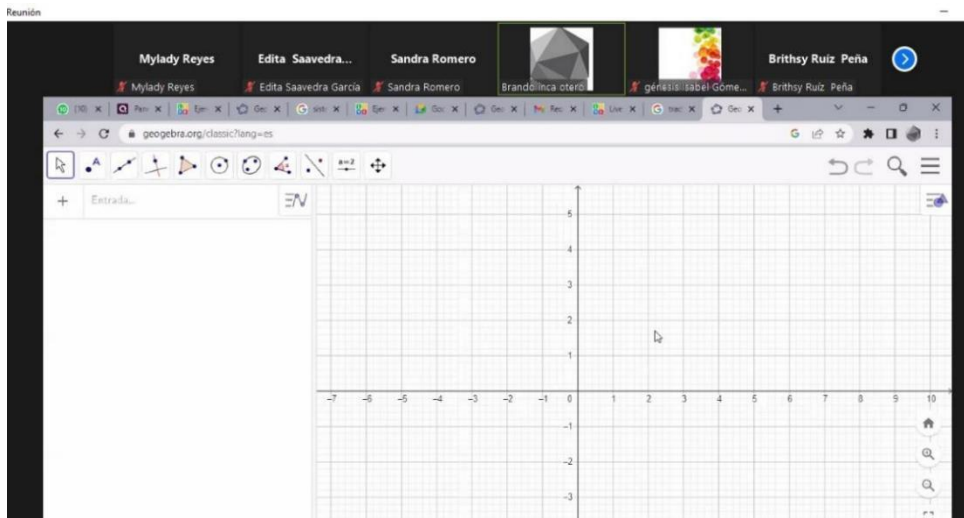
Figura 18. GeoGebra clásico en el buscador de Google



Fuente: Elaboración propia

La figura 18, se muestra el uso del buscador de Google para lograr ingresar al Software educativo GeoGebra, con la finalidad de realizar una inducción sobre el programa porque se trabajaría con las estudiantes durante el I Bimestre. Las estudiantes se mostraron entusiasmadas debido a que era la primera vez que utilizaban dicho programa para las matemáticas.

Figura 19. Ventana de inicio del GeoGebra clásico.



Fuente: Elaboración propia

En la figura 19, se muestra la ventana de inicio del GeoGebra clásico siendo explicada detalladamente por el profesor, la utilidad del programa y las herramientas que se encuentran en ella, realizando una inducción completa del Software.

El 17 de abril se desarrolló la primera sesión de aprendizaje utilizando GeoGebra para el aprendizaje colaborativo en las 20 estudiantes de cuarto año de secundaria en el tema de Sistema de Ecuaciones lineales que comprende a la competencia de “resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”.

Figura 20. Sesión de aprendizaje n°1 – Experiencia de Aprendizaje 1°

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 01 – EDA 1	
I. DATOS INFORMATIVOS:	
EDA N°03	FORTALECEMOS LA FE A MARÍA AUXILIADORA CUIDANDO NUESTRA SALUD FÍSICA, MENTAL Y ESPIRITUAL
DOCENTE	BRANDO INCA OTERO
TÍTULO	Usamos diversos métodos para la solución de problemas sobre ecuaciones lineales con dos incógnitas en situaciones reales.
BIMESTRE	I
CAMPO TEMÁTICO	Ecuaciones Lineales con dos incógnitas
GRADO	4°
SECCIÓN	A, B, C, D
DURACIÓN	90 min
HORA INICIO	8:45
HORA FIN	10:15
FECHA	17/04/2023
ÁREA	Matemática
TURNOS	Mañana
FECHA	18/04/2023
FECHA	17/06/2023
FECHA	17/06/2023
APRENDIZAJES ESPERADOS:	
COMPETENCIA	CAPACIDADES
RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIOS.	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales. Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.
	CRITERIO DE EVALUACIÓN
	DESEMPEÑO: Expresa, con diversas representaciones gráficas, tabulares y simbólicas, y con lenguaje algebraico, su comprensión sobre la solución de un sistema de ecuaciones lineales, y sobre el conjunto solución para interpretar un problema en su contexto. CRITERIO DE EVALUACION Usa diversos métodos de solución de ecuaciones lineales con dos incógnitas que se presentan en problemas de la vida diaria
	EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE
	Utiliza diversos métodos como sustitución, reducción y los plasmados en un trabajo grupal presentado en un papelote señalando las características de dicho método.
	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
	Lista de cotejo Registro auxiliar
	RECURSOS
	Software Educativo GeoGebra

Fuente: Elaboración propia

En la figura 20, se observa la primera sesión de aprendizaje que se utilizó considerando el software educativo GeoGebra como un recurso y soporte tecnológico para reforzar el aprendizaje en las estudiantes de manera colaborativa, debido que el fin era que pueda trabajar en conjunto para formar un aprendizaje colaborativo considerando todos los aspectos necesarios que implica.

Luego, se comunicó al coordinador de innovación y soporte tecnológico la disponibilidad del aula de innovación pedagógica para utilizar las laptops enviadas por el gobierno regional para las estudiantes. A pesar de tener 2 años de antigüedad, las laptops se encuentran en perfecto estado, y en ellas está instalado el programa necesario para facilitar el desarrollo de la sesión de aprendizaje.

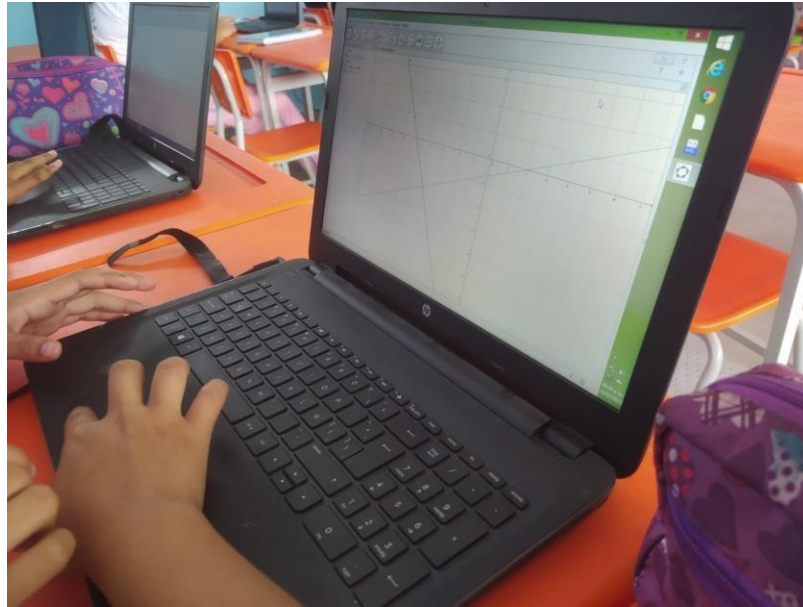
El coordinador informó que los profesores de matemáticas no habían utilizado las laptops en clases durante varios años, incluso antes de la pandemia. También destacó que el número total de laptops disponibles era 42.

La premeditada coordinación con el encargado previa al ejercicio resultó ser un catalizador en la estructuración más eficaz de un plan estratégico en la utilización del espacio destinado a la innovación pedagógica. Este preámbulo estratégico, a su vez, propició una ejecución exitosa de las labores investigativas y la implementación de la propuesta educativa concebida por el educador. Es pertinente destacar que las directrices proporcionadas por el encargado se revelaron como elementos de suma trascendencia, especialmente en lo concerniente al aprovechamiento óptimo de los dispositivos portátiles y su consecuente resguardo. Adicionalmente, el personal encargado del mantenimiento ejecutó las adecuaciones necesarias para instaurar un entorno propicio, caracterizado por su pulcritud y organización, en aras de facilitar la consecución de los objetivos propuestos.

El 17 de abril se llevó a cabo la primera sesión de aprendizaje utilizando el software educativo GeoGebra, en el aula de innovación pedagógica (aula de cómputo). El tema que se abordó fue "ecuaciones lineales con dos incógnitas". Al inicio de la sesión, se establecieron las normas de convivencia que ayudarían a lograr una experiencia de aprendizaje óptima en términos académicos. Estas

normas son fundamentales durante la clase, ya que promueven el buen trato y la armonía en el aula, permitiendo que los nuevos conocimientos se construyan sin interrupciones.

Figura 21. Estudiantes utilizando el método gráfico con el software GeoGebra.



Fuente: Elaboración propia

La Figura 21 muestra a las estudiantes usando las computadoras portátiles con el software GeoGebra instalado previamente. Se puede ver que están graficando ecuaciones lineales con dos incógnitas trabajando juntas en grupos de dos, reforzando el aprendizaje colaborativo. Esto fue muy significativo porque se apoyaron mutuamente durante todo el desarrollo de la sesión de aprendizaje.

El aprendizaje colaborativo es un enfoque de enseñanza en el que los estudiantes trabajan juntos para alcanzar un objetivo común. Esto puede ser efectivo para mejorar el aprendizaje de los estudiantes porque les permite compartir ideas, colaborar en tareas y brindarse apoyo mutuo. En el caso de la Figura 21, las estudiantes estaban trabajando juntas para graficar ecuaciones lineales con dos incógnitas. Esto requirió que compartieran sus conocimientos y habilidades, y que brindaran soporte mutuo. Como resultado, pudieron aprender el material más rápido y eficazmente de lo que habrían podido si hubieran trabajado solas.

Continuando con la sesión de aprendizaje se estableció ejemplos para que las estudiantes puedan ubicar los puntos y unirlos para formar gráficas de funciones lineales con dos incógnitas y que puedan colorearlas para diferenciarlas una de la otra.

Luego ubicar su punto de intersección de las dos rectas formadas y obtener el par ordenado (x,y) que es la solución de la variable x y la variable y .

Figura 22. Estudiantes colocando colores para diferenciar las dos rectas formadas.



Fuente: Elaboración propia

En la figura 22, se observa que las estudiantes se apoyan mutuamente al momento de colocar colores a las rectas formadas por las ecuaciones lineales con dos incógnitas resultando muy provechoso ya que se demuestra que el aprendizaje en conjunto es una estrategia para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, al utilizar el software las estudiantes logran entender mejor las situaciones planteadas y lo resuelven de manera didáctica y entretenida.

Al finalizar la sesión de aprendizaje se les indica a las estudiantes que se dejara una tarea domiciliaria en la cual podrán utilizar el programa desde sus hogares, haciendo la retroalimentación durante la clase sobre como descargar la aplicación desde su celular o en su ordenador, y se hace hincapié que se usaran

dos horas semanales para usar el aula de innovación pedagógica debido que existe un horario establecido la cual son usados por otras áreas.

El 24 de abril, se desarrolló el tema de sólidos geométricos y cuerpos en revolución que pertenece a la competencia de “resuelve problemas de forma, movimiento y localización”, se utilizó la misma ruta para desarrollar la clase.

Figura 23. Enseñando como formar sólidos geométricos utilizando GeoGebra



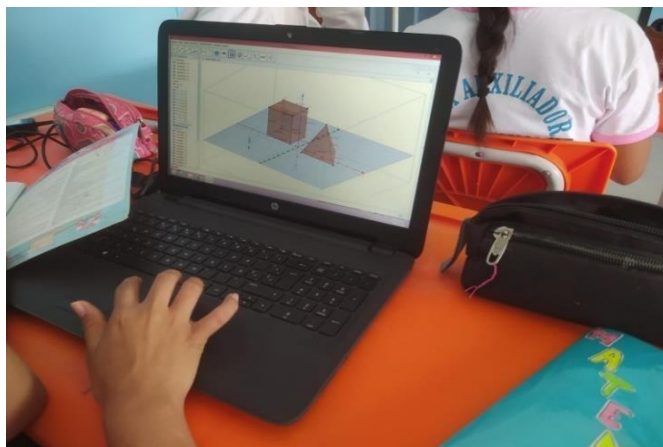
Fuente: Elaboración propia

La Figura 23 muestra a las estudiantes trabajando en grupos de dos para desarrollar la sesión de aprendizaje sobre sólidos geométricos. Utilizando el enfoque del aprendizaje colaborativo, se observa que las estudiantes se agrupan para fortalecerse mutuamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el uso de herramientas tecnológicas, las cuales fomentan el interés en el área de matemáticas.

En el caso de la Figura 23, las estudiantes están utilizando herramientas tecnológicas para aprender sobre sólidos geométricos. Esto les permite visualizar los conceptos matemáticos, explorar diferentes formas de resolver problemas y colaborar con otros estudiantes.

Como resultado, podrán aprender matemáticas de una manera más eficaz y estimulante.

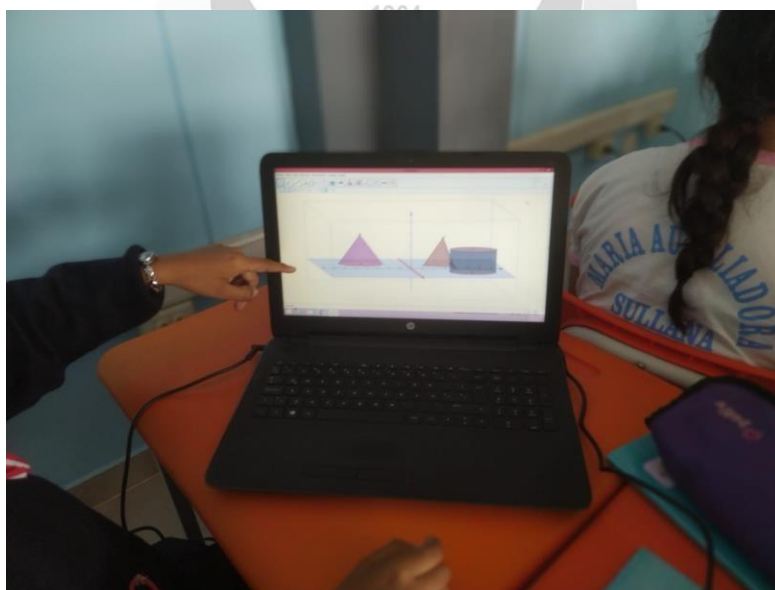
Figura 24. Estudiantes formando solidos geométricos



Fuente: Elaboración propia

El profesor presenta las actividades que el estudiante debe de realizar, encontrar su volumen, su área e identificar las propiedades de los sólidos geométricos.

Figura 25. Estudiante explicando el proceso para encontrar el área y volumen de un cono y cilindro en GeoGebra.



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 25, la estudiante explica en detalle cómo utilizar el software GeoGebra para construir un cono y un cilindro. También identifica las propiedades y áreas de estos sólidos geométricos sin necesidad de memorizar ninguna fórmula. Esto demuestra que la estudiante ha comprendido el tema de los cuerpos en revolución a través de la observación y la experimentación.

Al finalizar la sesión de aprendizaje se hizo la metacognición, para conocer el propósito por el cual estamos usando este software educativo, para saber cuáles fueron los inconvenientes presentados durante la sesión de aprendizaje y cuáles son las cosas necesarias para mejorar en cuanto a dominio del uso del programa.

En la sexta semana del uso del GeoGebra las estudiantes desarrollaron el tema de progresiones geométricas finalizando así la primera etapa del plan de acción (ver figura 16)

Posteriormente se evaluó a las 20 estudiantes utilizando GeoGebra para conocer como habían progresado en cuanto al dominio, al reconocimiento de las herramientas, la utilidad y sobre todo para las competencias matemáticas y asimismo prepararse para su examen bimestral que estaba programado según la calendarización de la I.E.

3.1.3 Importancia del estudio

La realización del presente trabajo de investigación sobre el uso de GeoGebra y Khan Academy para el aprendizaje colaborativo de las matemáticas, dirigida a las estudiantes del cuarto grado de la Educación Secundaria en la Institución Educativa 15285 - C “María Auxiliadora”, encuentra justificación en la detección de la imperiosa necesidad de incorporar en la planificación curricular anual del Área de Matemáticas aquellas iniciativas que coadyuven a la concreción del propósito delineado por el Ministerio de Educación, que persigue promover la inserción de las tecnologías de información y comunicación (TICs) en el proceso educativo. Este enfoque abarca la incorporación de dichas tecnologías en el aprendizaje matemático con miras a la potenciación de la calidad educativa y a la facilitación de la aprehensión de conocimientos por parte del alumnado. Adicionalmente, esta iniciativa se inscribe en la consecución de objetivos específicos, que incluyen la promoción de la competencia digital entre las alumnas, la estimulación del aprendizaje activo, la cultivación de aptitudes de

resolución de problemáticas y la instigación de la creatividad y la exploración. El resultado esencial que se aguarda obtener a raíz de este empeño investigativo es la contribución sustantiva a la mejora cualitativa de la educación en matemáticas en el ámbito de la “I.E 15285 - C María Auxiliadora”.





CAPÍTULO 4
FORMULACIÓN DEL DISEÑO

4.1. Diseño Esquemático

El presente capítulo expondrá detalladamente las condiciones y el proceso llevado a cabo para alcanzar el objetivo del proyecto educativo desarrollado en la “I.E 15285 C - María Auxiliadora”, al utilizar el software GeoGebra y la plataforma Khan Academy para fomentar el aprendizaje colaborativo en las estudiantes de cuarto de secundaria. Para el estudio de este proyecto, se han empleado instrumentos de recolección de datos como encuestas y evaluaciones que fueron necesarios para obtener la información en relación a las actitudes de los estudiantes y también en el nivel que se encontraban las estudiantes en las competencias matemáticas. Además, se describirá el procedimiento utilizado para llevar a cabo el propósito educativo.

Los logros de esta investigación tienen como finalidad informar y enriquecer las prácticas educativas, proporcionando a los docentes de matemáticas las herramientas y conocimientos necesarios para mejorar su desempeño docente y fomentar el desarrollo

cognitivo y didáctico en el desarrollo de sus sesiones de aprendizaje. De esta manera, se busca lograr la motivación extrínseca en los estudiantes, ya que en ocasiones no se encuentra una estrategia adecuada para abordar ciertos temas que abarcan las cuatro competencias de matemáticas establecidas en el currículo nacional.

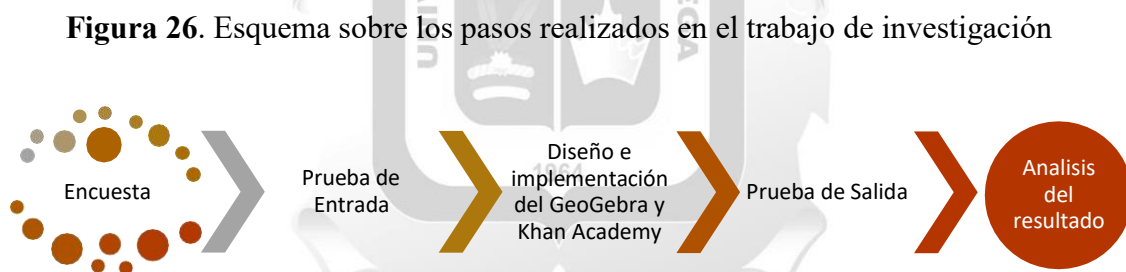
4.1.1 Instrumentos de recolección de datos

Se utilizaron tres instrumentos para recopilar datos, los cuales se describen a continuación:

1. Encuesta de actitud inicial. Anexo 1.
2. Evaluación diagnóstica inicial y final Anexo 2.

4.1.2 Etapas de la investigación

La investigación se llevó a cabo a través de cinco pasos:



Fuente: Elaborar propia

4.1.3 Encuesta

En la etapa inicial, se aplicó una encuesta de actitudes y hábitos de estudio, cuya descripción detallada se encuentra en el Anexo 1. La encuesta se basó en un modelo propuesto por Godino (2004) y se adaptó para ajustarse a los objetivos y la muestra de estudio. Fue presentada en un formato cerrado con 6 preguntas evaluadas mediante una escala de Likert con 5 opciones de respuesta. Los primeros 4 ítems de la encuesta se referían a la percepción de los estudiantes sobre la utilidad de las matemáticas, la actitud del profesor y la disposición para trabajar

en equipo, y se calificaron en una escala desde "Totalmente en desacuerdo" hasta "Totalmente de acuerdo".

Posteriormente en 2 ítems, se les pidió a los alumnos que evaluaran con números del 1 al 5, donde 1 significaba que no los usaban y 5 que los usaban con frecuencia, cinco recursos que utilizaban para estudiar matemáticas. Finalmente, se les solicitó calificar con números del 1 al 5, donde 1 indicaba que no les gustaba y 5 que les gustaba mucho, cuatro actividades que se les proponían habitualmente en clase.

La decisión de utilizar la técnica de encuesta se tomó debido a su amplia aplicación como método de investigación, ya que permite obtener y procesar datos de manera rápida y eficiente.

4.1.4 Prueba de entrada

El segundo instrumento utilizado es la evaluación diagnóstica inicial, que se puede encontrar en el Anexo 2. Esta evaluación fue diseñada por el profesor considerando un nivel de complejidad progresiva, dado que las estudiantes han tenido tres años de educación a distancia: dos años debido a la pandemia de COVID-19 y otro año por la remodelación de la institución educativa. Su implementación tiene como objetivo identificar a los estudiantes con un bajo rendimiento en matemáticas, especialmente en las competencias evaluadas. Esta evaluación se aplicó al inicio de las clases para conocer el diagnóstico de las estudiantes.

4.1.5 Diseño de implementación del GeoGebra y Khan Academy

Luego de obtener los resultados de la evaluación diagnóstica inicial, se pudo observar un bajo nivel en matemáticas. Por esta razón, se llevó a cabo una reunión con el objetivo de explorar posibles estrategias que ayudaran a reforzar el rendimiento en esta materia. En dicha reunión participaron el subdirector, Eugenio Flores Mogollón, el coordinador de matemáticas y los profesores que enseñan en los diferentes grados de secundaria.

Durante la reunión, se propuso al coordinador y al subdirector el uso del Software educativo GeoGebra y la plataforma Khan Academy como plan de acción para reforzar los temas tratados según el PCA (Programación Curricular Anual). La respuesta fue positiva, autorizando así la implementación de dicho plan en las sesiones de aprendizaje. Además, el subdirector dio el visto bueno para utilizar el aula de innovación pedagógica (aula de cómputo), ya que estos programas ya estaban previamente instalados en algunas laptops.

Con la implementación de estos programas, se pretende que los estudiantes comprendan la necesidad de entender un problema referente a su contexto y la forma de resolverlo en términos de las cuatro competencias de matemática. De esta manera, se busca motivarlos al enfrentar problemas que pueden parecer difíciles a simple vista, pero que pueden ser resueltos con normalidad mediante una comprensión interactiva y didáctica del problema.

4.1.6 Prueba de salida

En esta fase, se realiza una nueva aplicación de la evaluación diagnóstica con el propósito de establecer el perfil de salida y mostrar el impacto de la intervención a través de las secuencias didácticas y el uso de las plataformas educativas Khan Academy y GeoGebra, tal como fue propuesto por el profesor.

4.1.7 Análisis de datos

En esta etapa, se adopta un enfoque formativo y comparativo para analizar los perfiles de entrada y salida de los estudiantes. Estos perfiles se definen con base en los resultados de la encuesta y las evaluaciones diagnósticas mencionadas previamente, así como mediante el análisis cualitativo de la información obtenida a través de la observación del desarrollo de las sesiones de aprendizaje y el uso de GeoGebra y Khan Academy.

4.2. Metodología

Según (Savery y Duffy, 2001), El aprendizaje basado en la resolución de casos o problemas busca una participación activa y significativa de los estudiantes a través de desafíos reales y cuidadosamente diseñados.

El aprendizaje basado en la resolución de casos o problemas es una estrategia educativa que se enfoca en utilizar situaciones y problemas reales, cuidadosamente

diseñados, como el centro del proceso de aprendizaje. Esta metodología busca crear un ambiente de aprendizaje activo y significativo, donde los estudiantes se involucren de manera activa en la resolución de situaciones prácticas o casos concretos.

En lugar de simplemente recibir información pasivamente, los estudiantes se enfrentan a desafíos que reflejan situaciones del mundo real. Al enfrentar estos problemas, los alumnos deben aplicar sus conocimientos y habilidades, lo que les permite desarrollar un entendimiento más profundo de los conceptos y una mayor capacidad para resolver problemas de manera efectiva. Además, esta metodología fomenta el trabajo en equipo, la comunicación efectiva y el pensamiento crítico, habilidades fundamentales para el éxito en el siglo XXI.

Esta estrategia implica presentar tareas que desafíen a los estudiantes a pensar críticamente, analizar y sintetizar la información necesaria para resolver problemas del mundo real que les rodea (Grabinger, Dunlap y Duffield, 1995).

El aprendizaje basado en la resolución de casos es una estrategia educativa que busca desafiar a los estudiantes a pensar de manera crítica y resolver problemas del mundo real que les rodea. Para lograrlo, se les presentan tareas auténticas que requieren el análisis y la síntesis de información relevante. Los estudiantes asumen roles activos en todo el proceso, trabajando en grupos pequeños bajo la guía de un facilitador del aprendizaje. Este enfoque promueve la participación activa de los estudiantes y les permite aplicar sus conocimientos en contextos significativos.

En estos grupos, los estudiantes participan en un proceso de colaboración continua para construir su conocimiento y mejorar su comprensión, en base a sus experiencias e interacciones en un contexto de aprendizaje auténtico (Palincsar y Herrenkohl, 1999). El análisis conjunto de los casos permite un diálogo abierto sobre diferentes enfoques para abordar una tarea y genera un proceso de reflexión para identificar la solución más adecuada en cada caso.

El aprendizaje basado en la resolución de casos implica que los estudiantes resuelvan problemas y situaciones auténticas, aplicando procesos que les permiten desarrollar una comprensión más profunda de los conceptos estudiados. Esta metodología también aprovecha el conocimiento y experiencias previas de los estudiantes, quienes trabajan en grupo para alcanzar objetivos de aprendizaje compartidos.

En primer lugar, se diseñó un plan de acción para la implementación del uso de herramientas tecnológicas para el desarrollo de este trabajo de investigación.

Además, se llevó a cabo una reunión para poder exponer las fortalezas y características de GeoGebra y Khan Academy, sus beneficios al momento de usarlo en las clases donde se desarrollan las competencias de matemáticas.

Asimismo, se estableció un sistema de retroalimentación constante de manera individual y grupal al momento de realizar el plan de acción. Además, se organizaron en grupo, donde se discutieron y compartieron los temas elaborados en clase, fomentando el aprendizaje colaborativo.

Para optimizar la eficiencia del trabajo, se utilizaron problemas significativos de acuerdo al contexto social donde viven, también se fomentó sobre las técnicas de estudio para el área de matemáticas. Esto facilitó la colaboración entre los estudiantes y permitió un acceso rápido y comprensión sobre las herramientas de cada programa.

Por último, se configuró un programa temporal con el propósito de llevar a cabo una revisión exhaustiva de las tareas emprendidas en el entorno educativo, lo cual resultó benéfico para la comprensión de los desafíos planteados, al tiempo que brindó a los estudiantes la oportunidad de persistir en la práctica y el perfeccionamiento, logrando avances significativos en relación al punto de partida al comienzo del periodo escolar. Estos desafíos, presentados en calidad de incumbencia por el educador, cuya función consistía en actuar como agente catalizador del proceso de aprendizaje, se hallaban sujetos a plazos específicos para su presentación y se encontraban amparados por criterios evaluativos precisos, previstos tanto al final del primer como del segundo semestre del ciclo lectivo correspondiente al año 2023. Esta estrategia permitió el mantenimiento de una cadencia laboral constante y concomitantemente coadyuvó a evitar retrasos que careciesen de fundamento.

4.3 Procedimientos

Una vez que la propuesta es aprobada por el subdirector Eugenio Flores Mogollón, el proyecto se incluye en los documentos de planificación educativa del colegio, establecidos en el Proyecto Curricular Institucional

La Programación Anual, la Programación de Unidad y las Experiencias de Aprendizaje.

Este proyecto fue programado para llevarse a cabo durante el año académico 2023, en cuatro secciones "A", "B", "C" y "D" de cuarto año de secundaria, cuya población promedio era de 30 estudiantes por sección. Se formó un grupo de 20 estudiantes del cuarto año de secundaria para observar cómo influye el uso de GeoGebra y Khan Academy en su nivel de desempeño en el área de las matemáticas.

En el Área de Matemática, se observó la necesidad de que los estudiantes tuvieran un mayor contacto con las herramientas tecnológicas. El colegio cuenta con dos aulas de innovación pedagógica, que podrían ser utilizadas para este propósito. Además, se consideró que esta sería una oportunidad para que los estudiantes puedan desarrollar su potencial en el uso de la tecnología, ya que muchas veces lo utilizan de una manera inadecuada sin lograr algo productivo. Incluso se planteó la idea de que estos estudiantes más adelante puedan participar de los diferentes concursos de matemáticas internos y a nivel de Ugel, dependiendo de los resultados que vayan a obtener.

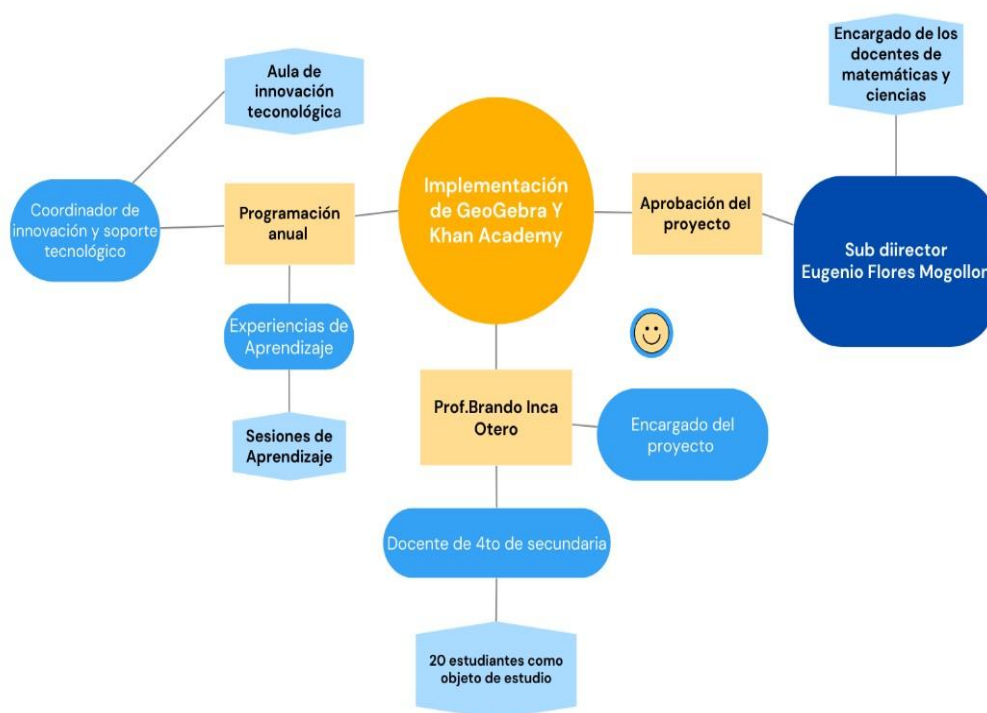
Posteriormente, se tomó la determinación de incorporar el proyecto dentro de la programación curricular de manera formal. Colocando en la sesión de aprendizaje como recursos didácticos.

Tras la aprobación del proyecto por la autoridad competente (el subdirector del Área de Matemáticas y Ciencias), se establecieron coordinaciones con el encargado del aula de innovación pedagógica (Coordinador de coordinador de innovación y soporte tecnológico) sobre los horarios para no tener cruce con otras áreas, porque otros docentes también estaban interesados en usarla también.

Dentro del proyecto se consideró el apoyo del profesor Eusebio Pacherez para orientar el proceso de dicho trabajo de investigación.

El lapso global de ejecución del estudio investigativo dirigido hacia las estudiantes se extendió por un período de dieciséis semanas, equivalente a la extensión temporal de un semestre académico completo. Desde el punto de partida del trabajo de investigación, la figura del subdirector se erigió como presencia constante y colaboradora, desempeñando un papel fundamental en la supervisión y promoción del desarrollo integral de la totalidad del proyecto. Este acompañamiento enaltecó la proyección de resultados exitosos entre las alumnas, con el objetivo primordial de obtener un desempeño destacado en su quehacer académico.

Figura 27. Esquema de coordinación del proyecto



Fuente: Elaboración propia

4.4. Resultados de los instrumentos.

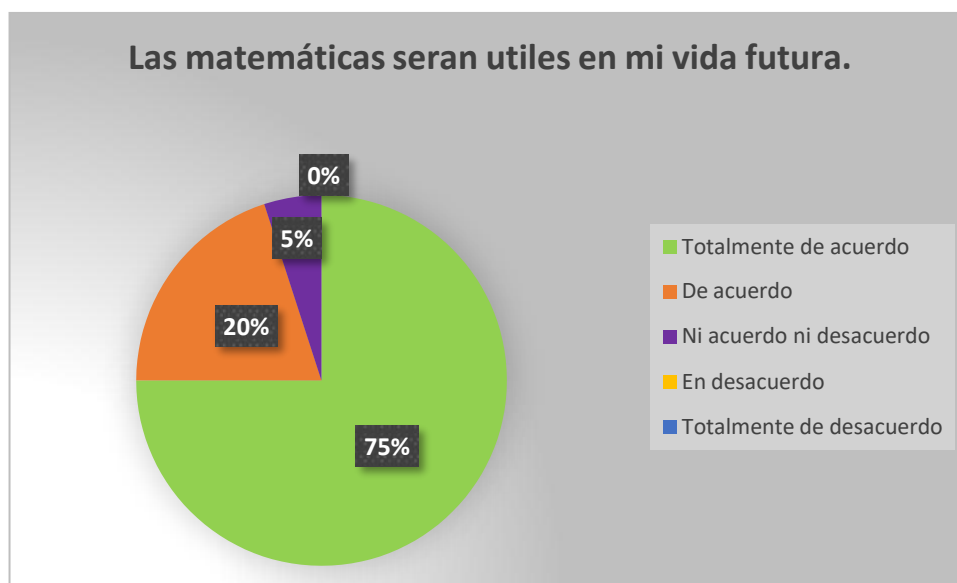
A continuación, se encuentran los resultados de los instrumentos aplicados, así como su respectivo análisis, apoyado de gráficas estadísticas.

4.4.1 Encuesta de actitud inicial

La primera metodología instaurada englobó la implementación de una encuesta inicial de actitudes. A través de esta herramienta, se logró captar y sistematizar las percepciones que los estudiantes sustentaban en relación al ámbito de las matemáticas, además de identificar sus preferencias con respecto a las fuentes preferidas para el estudio y las actividades propuestas en el marco de las lecciones.

A continuación, se exhiben en forma gráfica los resultados que emanan de la mencionada encuesta. Cada gráfico concuerda de manera exclusiva con una de las afirmaciones planteadas y plasma las preferencias que los encuestados han exteriorizado.

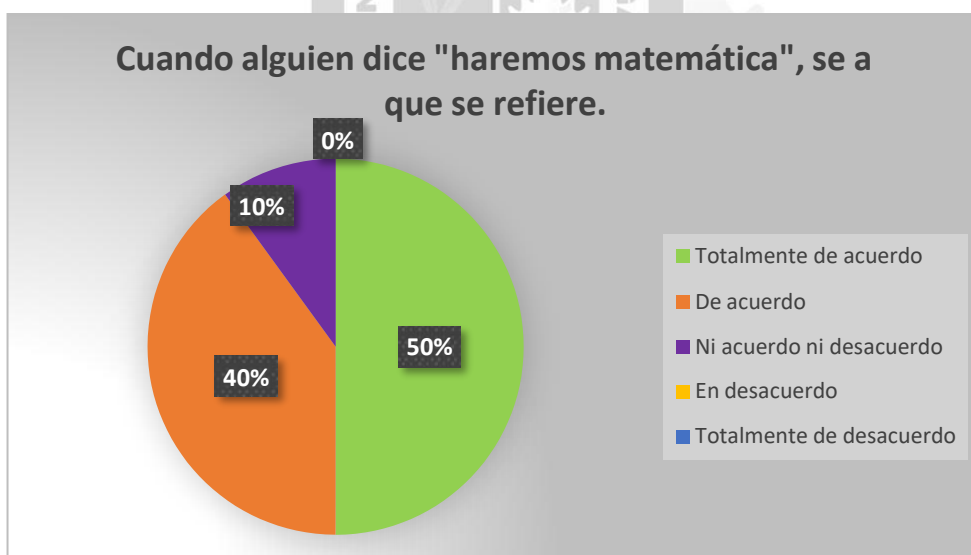
Figura 28. Gráfico estadístico sobre el 1º ítem de la encuesta



Fuente: Elaboración propia

Se observa que el 75% está totalmente de acuerdo que las matemáticas serán de mucha utilidad en su vida futura, un 20 % considera que solo están de acuerdo y solo el 5% ni acuerdo ni desacuerdo.

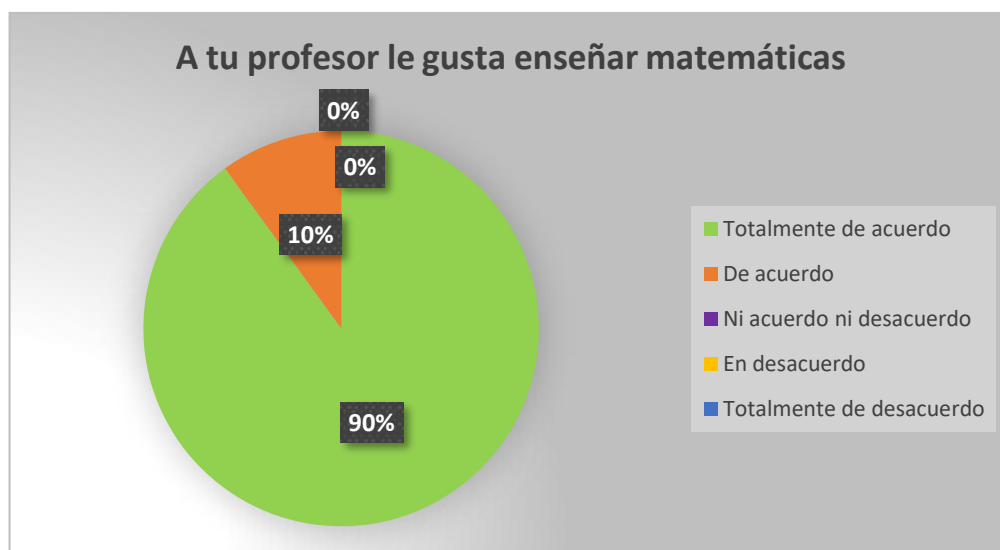
Figura 29. Gráfico estadístico sobre el 2º ítem de la encuesta



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 11, se muestra que el 50% está totalmente de acuerdo referente cuando el alguien le menciona que se realizará matemáticas., el 40% esta solo de acuerdo mientras que el 10% no está ni acuerdo ni desacuerdo.

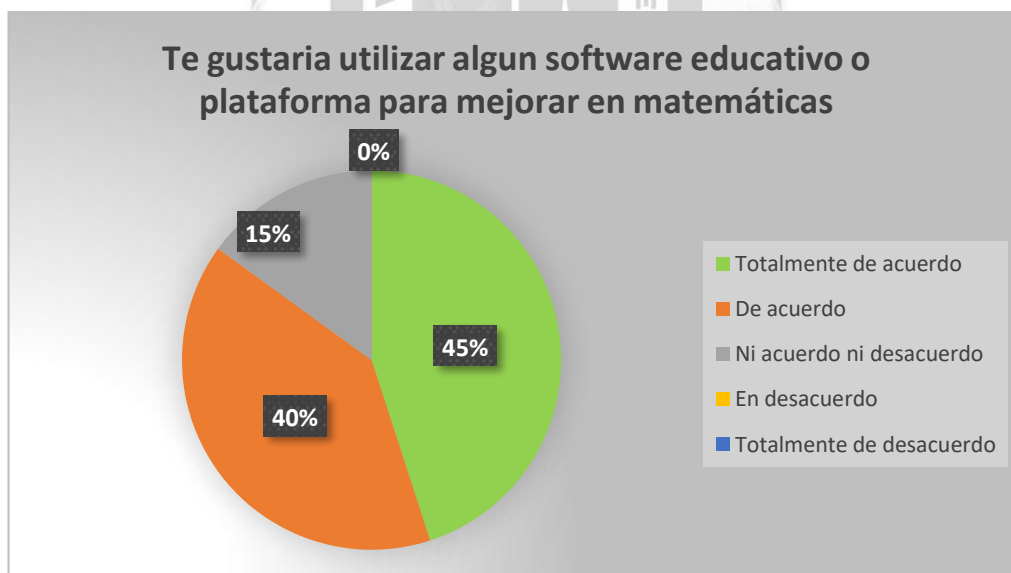
Figura 30. Gráfico estadístico sobre el 3° ítem de la encuesta



Fuente: Elaboración propia

En el 3° ítem el 90 % de las estudiantes considera que su profesor le gusta enseñar matemáticas debido a que están totalmente de acuerdo y el 10% no está de acuerdo ni desacuerdo.

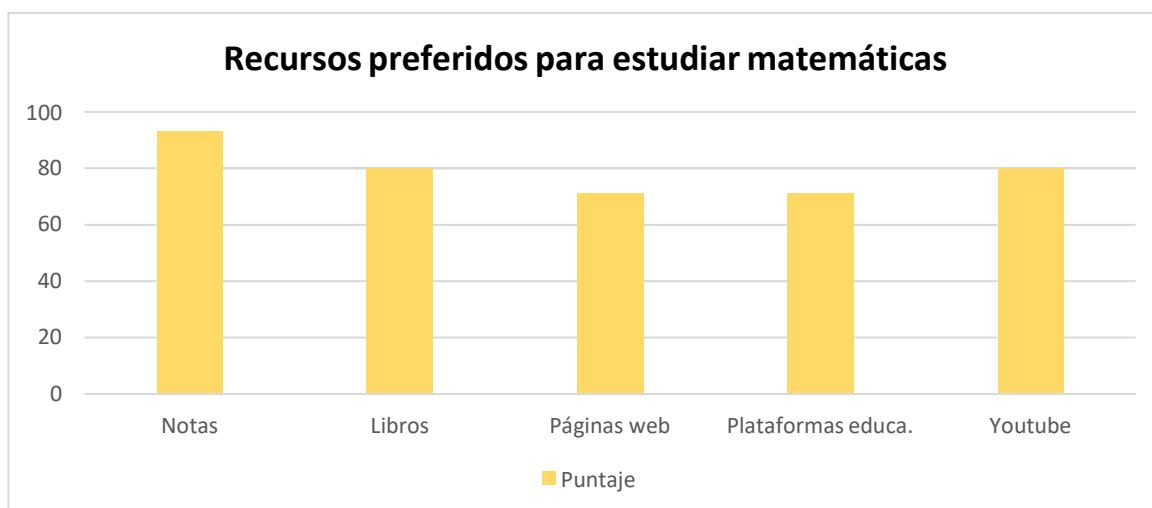
Figura 31. Gráfico estadístico sobre el 4° ítem de la encuesta



Fuente: Elaboración propia

En el 4° ítem el 45% está totalmente de acuerdo para utilizar algún software educativo o plataforma para mejorar sus aprendizajes, el 40% está solamente de acuerdo mientras que el 15% no está de acuerdo ni desacuerdo.

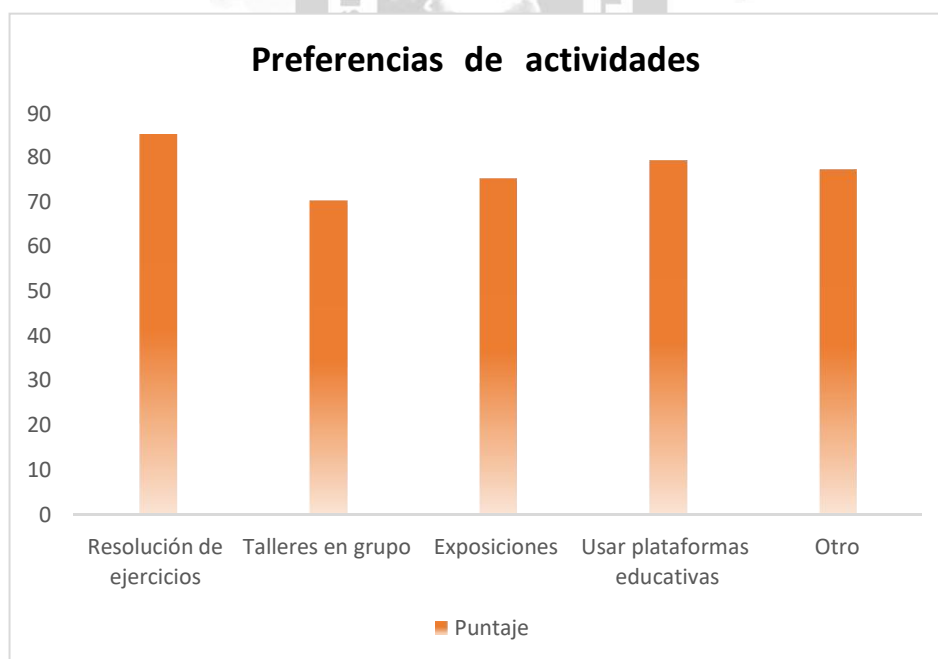
Figura 32. Gráfico estadístico sobre el 5° ítem de la encuesta



Fuente: Elaboración propia

El recurso notas de clase o cuaderno obtuvo 93 puntos, siendo el recurso preferido para estudiar matemáticas a comparación de los otros recursos.

Figura 33. Gráfico estadístico del 6° ítem



Fuente: Elaboración propia

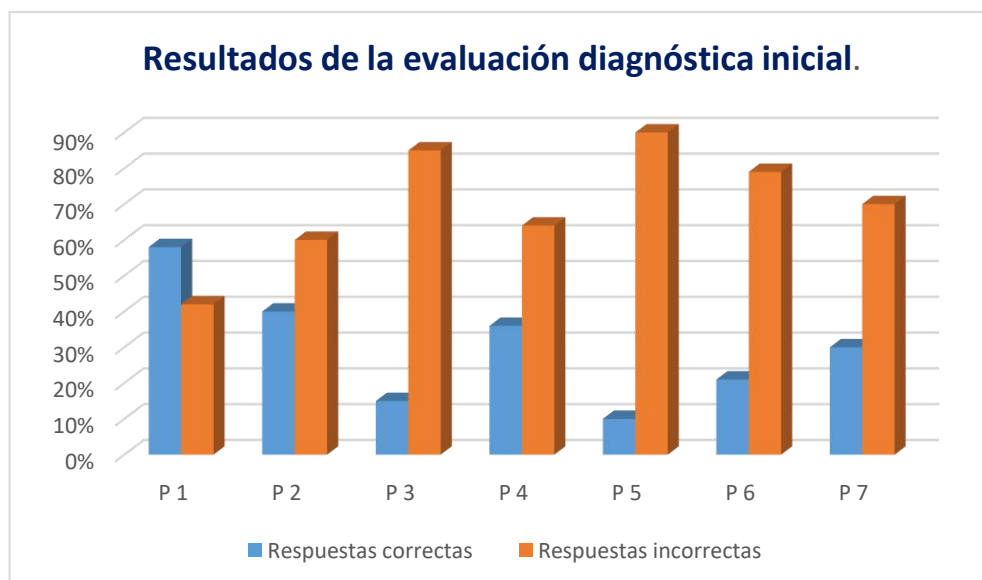
Se puede apreciar en el gráfico 14, las estudiantes consideran la resolución de ejercicios como la actividad preferida propuesta por el profesor de matemática con un puntaje de 85 puntos, el segundo lugar lo ocupa el uso de plataformas educativas con un puntaje de 79 puntos.

4.4.2 Evaluación diagnóstica Inicial

La evaluación diagnóstica inicial consistió en 8 preguntas, 2 preguntas de cada competencia de matemática, las cuales son:

- Resuelve problemas de cantidad.
- Resuelve problemas de equivalencia.
- Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.
- Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

Figura 34. Gráfico estadístico en porcentajes de los resultados de la evaluación diagnóstica inicial



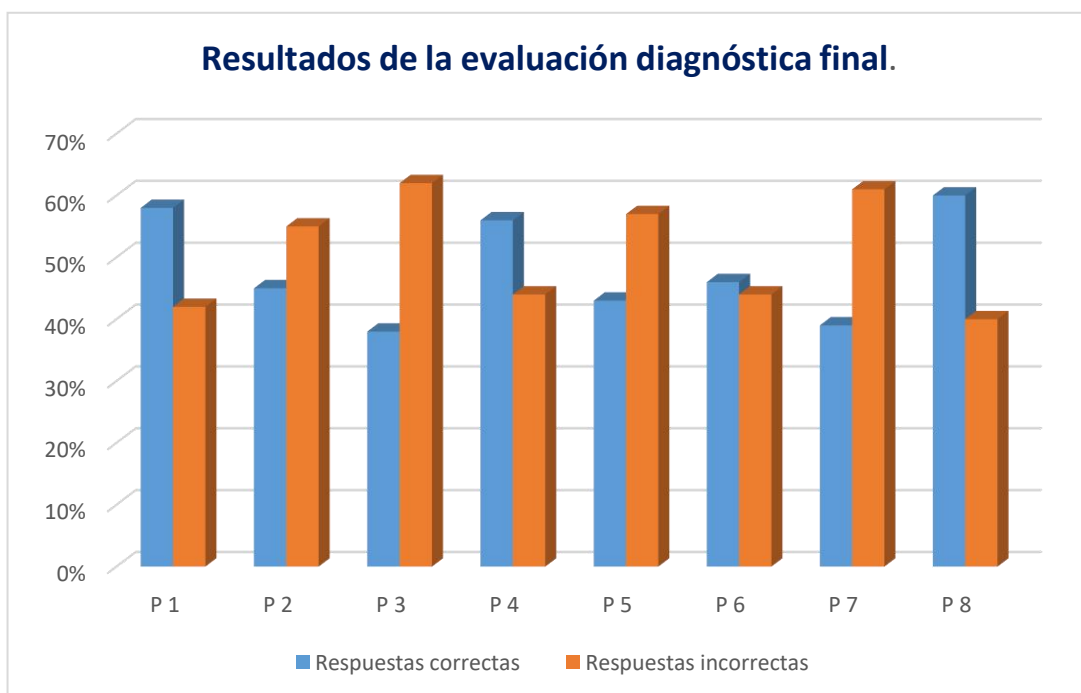
Fuente: Elaboración propia.

En términos generales, el promedio de respuestas correctas es aproximadamente del 33%. Al analizar la competencia relacionada con "resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio" que se aborda en la pregunta 5, se observa que las preguntas 1 y 2, que pertenecen a la competencia de "resolución de problemas de cantidad", no presentaron mucha dificultad, ya que obtuvieron un 58% y un 40% de respuestas correctas respectivamente. Sin embargo, en las otras competencias, como "resolución de problemas de forma, movimiento y localización" y "resolución de problemas de gestión de datos e incertidumbre", los estudiantes mostraron un bajo nivel de desempeño.

4.4.3 Evaluación diagnóstica final

En la evaluación diagnóstica final se realizó al terminar el primer semestre, donde se trabajó el I bimestre y el II bimestre, los problemas planteados fueron los mismos que la evaluación diagnóstica inicial.

Figura 35. Gráfico estadístico en porcentajes de los resultados de la evaluación diagnóstica final.



Fuente: Elaboración propia

En esta evaluación se obtuvo un promedio 48% en las respuestas correctas, un aumento del 15% con respecto a la evaluación diagnóstica final donde se obtuvo un 33% en las respuestas correctas.



5.1 Aplicación de la propuesta de solución

La implementación del uso de GeoGebra y la plataforma en línea Khan Academy para el aprendizaje colaborativo de matemáticas en las estudiantes de cuarto año de secundaria de la “I.E 15285 - C María Auxiliadora”, surgió como una estrategia, propuesta por el profesor Brando Jahir Inca Otero, para mejorar el nivel de desempeño en el área de matemáticas, quien con su vasta experiencia profesional sobre herramientas tecnológicas apoyó a las estudiantes para estar a la vanguardia de la tecnología.

El propósito principal de la implementación del uso de estos recursos fue buscar la oportunidad de desarrollar sus habilidades, destrezas de las estudiantes en el uso de tecnología y establecer una relación entre el uso de dichos programas y plataformas y el aprendizaje colaborativo en las matemáticas, aprovechando que la institución educativa cuenta con un aula de innovación pedagógica.

Al inicio del año escolar, los profesores del departamento de matemáticas administraron una prueba diagnóstica inicial para los estudiantes de cuarto año de secundaria. En esta etapa, hay 5 secciones, de las cuales A, B, C y D son asignadas al profesor Brando Inca Otero. Después de evaluarlas conjuntamente el 28 de marzo, los resultados reflejaron un bajo nivel de desempeño en el área de matemáticas. Cabe destacar que este contexto se desarrolló tras un fenómeno climatológico llamado ciclón Yaku, el cual afectó a muchas familias debido a las intensas lluvias, llegando en ocasiones a extenderse hasta por 10 horas.

A continuación, se muestra las principales interpretaciones profesionales que proporcionaron la encuesta inicial, la prueba diagnóstica y la prueba diagnóstica general para el presente trabajo de investigación.

Figura 36. Encuesta elaborada en formulario de Google



The image shows a screenshot of a Google Form titled "ENCUESTA - MATEMÁTICA". The form is displayed on a mobile device interface. At the top, there are navigation icons for back, forward, and refresh, along with an "Enviar" (Send) button. Below the title, there is a header image showing a desk with a notebook, pens, and a cup of coffee. The main content of the form includes the title "Encuesta de actitud inicial" and the name "Prof. Brando Inca Otero". A paragraph of instructions reads: "Contesta la siguiente encuesta con sinceridad. Recuerda que no tendrás una calificación, por lo tanto no hay respuestas correctas ni erradas, pero sí servirá para diseñar clases más interesantes y para que aprender te sea mucho más fácil y agradable." Below this, a smaller note says: "A continuación encontraras unas afirmaciones y en la parte inferior un cuadro donde debes señalar tu opinión al respecto. Recuerda señalar solo una opción." On the right side of the form, there are icons for sharing, printing, and other actions.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 36 se observa la encuesta de actitud inicial que se realizó a las 20 estudiantes, la cual ayudó para conocer la percepción de los estudiantes frente al área de matemáticas, como también sus preferencias sobre cuál era el recurso que más les gustaba y también a las actividades propuestas en clase.

En el primer ítem, se puede observar que el 75% está totalmente de acuerdo con que las matemáticas serán muy útiles en sus vidas futuras. Esto significa que las estudiantes consideran que las matemáticas serán muy útiles en sus vidas futuras. El 20% solo está de acuerdo y solo el 5% de las estudiantes considera que no están de

acuerdo ni en desacuerdo. Esto quiere decir que no están seguras si realmente serán de mucha ayuda en sus vidas futuras.

En el segundo ítem, se muestra que el 50% está totalmente de acuerdo, lo que quiere decir que las estudiantes son conscientes cuando alguien les menciona "que haremos matemáticas". El 40% menciona que solo están de acuerdo, mientras que el 10% no está ni de acuerdo ni en desacuerdo. Eso nos indica que hay un porcentaje menor que no está seguro cuando alguien les menciona sobre "hacer matemáticas".

En el tercer ítem, el 90% de las estudiantes considera que su profesor les gusta enseñar matemáticas debido a que están totalmente de acuerdo. Es importante que las estudiantes puedan observar que el profesor de matemáticas les gusta enseñar su materia. Solo el 10% no está de acuerdo ni en desacuerdo, lo que quiere decir que no tienen una opinión segura.

En el cuarto ítem, el 45% está totalmente de acuerdo en utilizar algún software educativo o plataforma educativa para mejorar sus aprendizajes. Esto quiere decir que las estudiantes están dispuestas a que el profesor de matemáticas utilice algunas herramientas tecnológicas con el fin de cambiar la forma de aprender las matemáticas. Debido a que la generación de hoy día es muy hábil al utilizar dichos programas, fomentarán el aprendizaje colaborativo de las matemáticas y de esa manera podrán mejorar el nivel de desempeño.

En el quinto ítem, el recurso "notas de clase" o "cuaderno" obtuvo 93 puntos, siendo el recurso preferido para estudiar matemáticas en comparación con los otros recursos. Las estudiantes están acostumbradas a este recurso, ya que muchas veces logran entender mejor durante las clases con la asistencia del profesor, de manera presencial. Ellas deciden este recurso ya que llevaban 3 años de virtualidad. Sin embargo, están dispuestas a utilizar otro recurso con el fin de aprender con nuevas aplicaciones o programas.

En el sexto ítem, los estudiantes tienen como recurso preferido para las actividades propuestas por el profesor la resolución de ejercicios, que ocupa el primer lugar con 85 puntos. Como segundo lugar, tenemos a las plataformas educativas con 79 puntos. Esto quiere decir que la resolución de ejercicios es muy atractiva para los

estudiantes, ya que normalmente suelen usar eso y es donde comprenden mejor los problemas planteados.

Cabe resaltar que en segundo lugar tenemos a las plataformas educativas, lo que quiere decir que son del agrado de las estudiantes utilizar otras herramientas tecnológicas para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

En la prueba diagnóstica según el gráfico 15, podemos observar que en la pregunta 1 y 2 que son de la competencia “resuelve problemas de cantidad” son las que fueron contestadas de manera regular ya que llegaron al 52% y 48%, esto quiere decir que el nivel de desempeño del área de las matemáticas fue regularmente bien en esa competencia, sin embargo, podemos observar que las preguntas 3 y 4 que pertenece a la competencia “resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio fue de menor porcentaje de contestadas correctamente, también la pregunta 5 fue la pregunta que más fue contestada incorrectamente, por eso mismo se debe de reforzar esa competencia de matemática para mejorar el nivel de desempeño en las estudiantes. En promedio el 33% fue el porcentaje de las preguntas contestadas correctamente.

Con el objetivo de llevar a cabo la propuesta sobre la implementación del software educativo GeoGebra y Khan Academy, se realizó previamente una reunión para analizar los resultados de la prueba diagnóstica inicial, que se evaluó en la tercera semana de marzo. Esta reunión estaba conformada por los docentes del área de matemáticas de los diferentes grados de secundaria, el coordinador del área y el profesor Enrique Bancayan. Dicha reunión fue dirigida por el subdirector Eugenio Flores Mogollón.

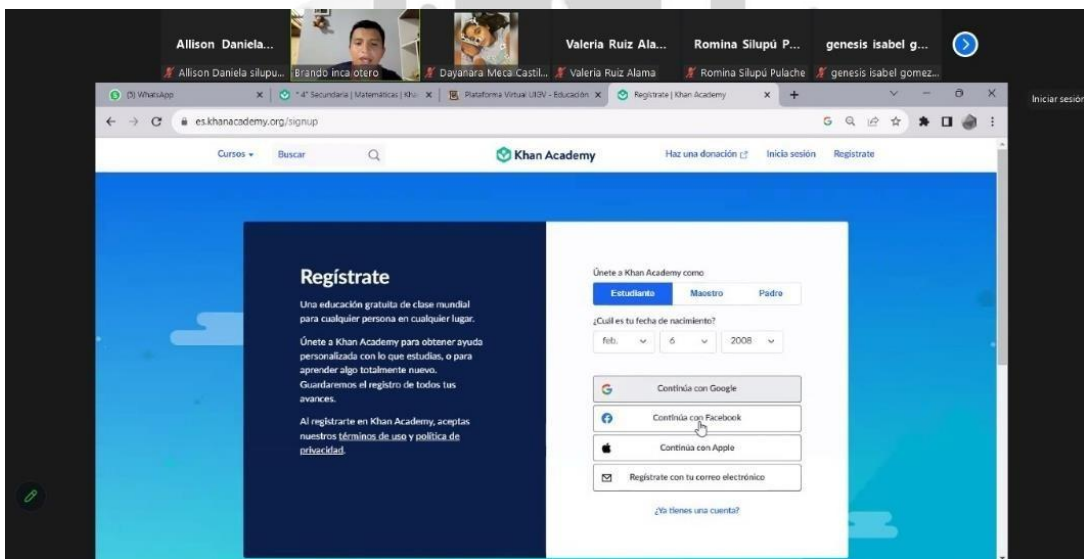
En dicha reunión el profesor Brando Inca, propuso la implementación del software educativo GeoGebra y Khan Academy como una alternativa de solución para mejorar el nivel de desempeño en las estudiantes y fomentar de esa manera el trabajo colaborativo, se elaboró un plan de acción donde en el I bimestre se colocaría como recurso Software GeoGebra y en II bimestre se colocaría la plataforma educativa en línea Khan Academy, y luego evaluarlas con una prueba diagnóstica final para medir si realmente ha surgido algún avance respecto al su nivel de desempeño o no ha influido mucho la implementación del software, se propuso si los resultados que se obtenían era

favorables entonces se utilizaría en el III bimestre y IV bimestre como figura en el plan de acción (Ver figura 16).

El plan se empezó a desarrollar un 10 de abril primero con una inducción sobre el uso del software GeoGebra, sus características, sus herramientas, el medio para ingresar, el contenido que, presentaba el Software, se explicó cómo se debían de descargar dicho programa en sus celulares, computadores o tabletas.

Asimismo, se realizó la inducción de la plataforma educativa Khan Academy a las estudiantes de cuarto año de secundaria, que ayudaría a familiarizarse con todas las herramientas que brinda, identificando sus características y utilidad para desarrollar el área de matemáticas, es muy importante resaltar que las clases en ese momento eran virtuales debido a que en la región hubo lluvias intensas durante 2 semanas seguidas.

Figura 37. Inducción sobre la plataforma educativa Khan Academy

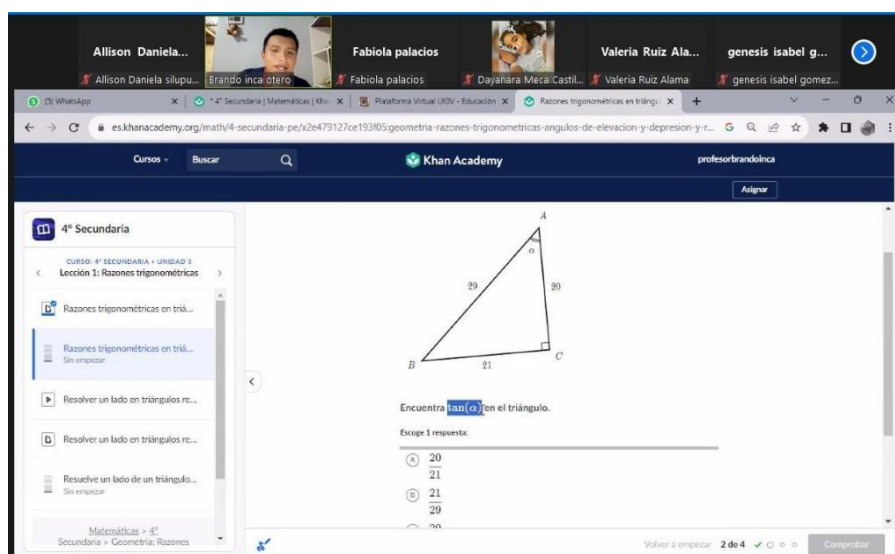


Fuente: Elaboración propia

En la figura 37, se observa al profesor enseñando a las estudiantes la manera de registrarse, por medio de su correo electrónico o Facebook, algunas estudiantes realizaban las preguntas pertinentes con la finalidad de conocer más sobre la plataforma educativa en línea Khan Academy.

Dicha plataforma cuenta con una gran variedad de recursos para fomentar el interés de matemáticas en las estudiantes y pueda mejorar sus aprendizajes en el momento de utilizar esta plataforma.

Figura 38. Enseñando ejemplos de razones trigonométricas a las estudiantes



Fuente: Elaboración propia

En el grafico 38, se puede apreciar explicando cómo desarrollar un ejercicio de razones trigonométricas utilizando la plataforma Khan Academy, algunas estudiantes apagaron sus cámaras por motivo a la baja conectividad que se tenía en ese momento.

Posteriormente, al regresar a la presencialidad, se realizó las coordinaciones previas para usar el aula de innovación pedagógica en los horarios establecidos para no tener algún cruce de horario con algún profesor de otra área, por ese motivo a la semana se usaba una sola vez para desarrollar como refuerzo para las estudiantes.

La aplicación del plan de acción sobre la implementación del GeoGebra y Khan Academy, se realizó por primera vez el día 17 de abril a las 9:00 am en el aula de innovación pedagógica, el trabajo se realizó con las 20 estudiantes que fueron encuestas previamente y también participaron de la prueba diagnóstica inicial, luego de ver bajos resultados en cuanto al nivel de desempeño en el área de matemáticas, el docente utilizó estos programas con el fin de fomentar el trabajo colaborativo entre las estudiantes, por eso, el docente tomó la decisión de formar grupo de 2, para trabajar en pares y así aprender de manera conjunta, el profesor realizó constantemente la retroalimentación reflexiva o argumentativa durante las sesiones de aprendizaje, fueron 16 semanas que comprenden 1 tema por dos semanas, las cuales se trabajaron diferentes temas de matemáticas en cada semana como se observa en la figura, aprovechando las 6 horas semanales que reciben las estudiantes. Desarrollando el enfoque formativo en las estudiantes.

Tabla 3*Distribución de semanas según la competencia de matemática*

Bimestre	Semanas	Temas	Competencia
I	1 y 2	Sistema de ecuaciones lineales	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio
	3 y 4	Sólidos geométricos	Resuelve problemas de forma, movimiento y localización
	5 y 6	Cuerpos en revolución	Resuelve problemas de forma, movimiento y localización
	7 y 8	Números racionales	Resuelve problemas de cantidad
II	9 y 10	Gráficos Estadísticos	Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre
	11 y 12	Medidas de tendencia central	Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre
	13 y 14	Razones trigonométricas	Resuelve problemas de forma, movimiento y localización
	15 y 16	Probabilidad	Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 3, podemos observar la distribución de las semanas, con los temas trabajados durante el primer semestre, con sus respectivas competencias, la implementación del uso de dichos programas fue de acuerdo con los temas que están establecidos en la programación curricular anual de matemáticas en el cuarto año de secundaria.

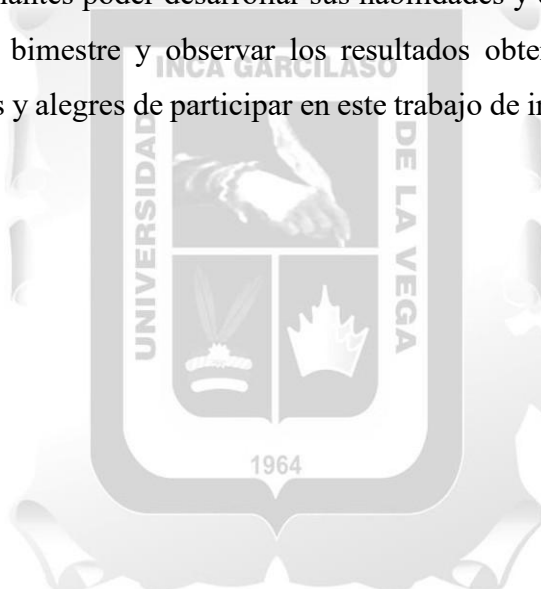
Luego de utilizar GeoGebra y Khan Academy en el aula de innovación pedagógica, las estudiantes llevaban fichas de actividades complementarias a sus hogares, de esa manera podían practicar de una manera más continua y así lograr mejores aprendizajes.

La última sesión de aprendizaje del II bimestre fue el 20 de julio, donde luego de haber culminado, se les hizo preguntas abiertas a las estudiantes de manera oral, para conocer el impacto emocional en ellas al utilizar el GeoGebra y Khan Academy, las

estudiantes mencionaron que fue algo muy gratificante y que estaban dispuestas a seguir aprendiendo más herramientas del Software y la plataforma.

El día 21 de julio se realizó la prueba diagnóstica final (Ver anexo 2), que contiene las 8 preguntas que se utilizaron en la prueba diagnóstica inicial, esta prueba se utilizó con el fin de conocer sobre el nivel de desempeño en el área de las matemáticas luego de haber usado constantemente durante 16 semanas, como se puede observar en la grafico 16, las estudiantes obtuvieron un promedio del 48% en las respuestas correctas, quiere decir que hubo un aumento del 15% en tan solo 16 semanas, se observa además que las preguntas 4, 5 y 6 alcanzaron una mejora significativa en comparación al resultado de la prueba diagnóstica inicial.

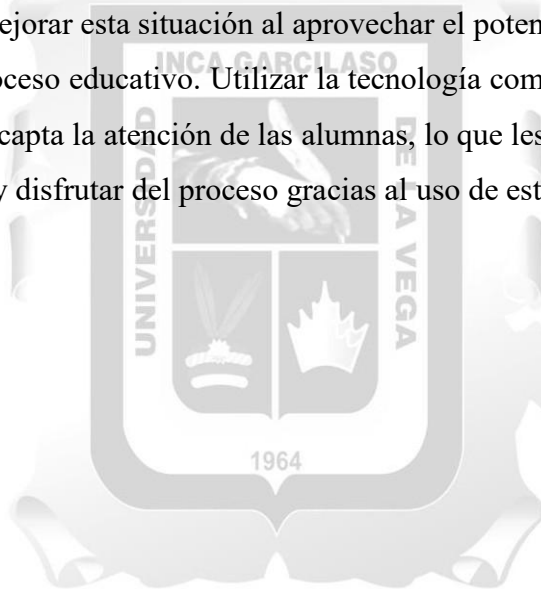
La propuesta de la implementación del uso del GeoGebra y Khan Academy, permitió a las estudiantes poder desarrollar sus habilidades y destrezas en el uso de los tics, al terminar el bimestre y observar los resultados obtenidos, las estudiantes se mostraron contentas y alegres de participar en este trabajo de investigación, y demostrar todo su potencial.



CONCLUSIONES

1. El profesor de matemáticas implementó una propuesta educativa en la “I.E 15285 - C María Auxiliadora” dirigida a las estudiantes de cuarto de secundaria. Esta propuesta se centró en el aprendizaje colaborativo de las matemáticas utilizando las plataformas GeoGebra y Khan Academy, con el objetivo de fomentar el desarrollo de habilidades y destrezas en el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TICs) por parte de las estudiantes. El uso de estas herramientas digitales colaborativas demostró ser de gran ayuda para mejorar el rendimiento en el área de las matemáticas.
2. La problemática surge debido al deficiente nivel de competencias matemáticas que muestran las estudiantes de cuarto año de secundaria. Esta situación se refleja claramente en los resultados de la prueba diagnóstica. Se ha observado que, durante tres años, las estudiantes estuvieron en un entorno virtual de aprendizaje, lo que tuvo un impacto significativo en su rendimiento académico. Algunas de ellas enfrentaron dificultades debido a la falta de recursos para acceder a la tecnología necesaria.
3. El plan para elevar el rendimiento en matemáticas de las estudiantes se basó en la incorporación del GeoGebra y Khan Academy. Este plan se llevó a cabo en coordinación con las autoridades competentes y se implementó en el aula de innovación pedagógica. Esta iniciativa resaltó la relevancia del uso de la tecnología de la información y comunicación (TIC) en la enseñanza de las matemáticas, lo que generó un enfoque distinto en el proceso de aprendizaje y despertó el interés de las estudiantes durante las sesiones educativas. Asimismo, se promovió el trabajo en equipo y el pensamiento sistemático.
4. La Encuesta y las pruebas diagnósticas resultaron ser los instrumentos apropiados para obtener datos sobre la percepción de las estudiantes en relación a las matemáticas, sus preferencias respecto a las actividades propuestas por el profesor, su recurso preferido, y especialmente, para evaluar el nivel de desempeño en el área de matemáticas de las alumnas de cuarto año de secundaria. Mediante estos métodos, fue posible apreciar de manera porcentual los cambios ocurridos después de aplicar el GeoGebra y Khan Academy.

5. El porcentaje de los resultados reveló un cambio significativo en el uso del GeoGebra y Khan Academy para el aprendizaje colaborativo de las matemáticas entre las estudiantes de cuarto año de secundaria de la "I.E 15285 C - Maria Auxiliadora". Este cambio se hizo evidente en su actitud hacia el área de las matemáticas, logrando resultados que superaron las expectativas del profesor. De esta manera, las alumnas demostraron la importancia vital del trabajo colaborativo mediante el uso de las TICs, ya que el trabajo en equipo está relacionado con los valores que todo estudiante debe cultivar en su desarrollo personal y académico.
6. En conclusión, podemos afirmar que el bajo rendimiento en matemáticas por parte de las estudiantes de cuarto año de secundaria se debió a la falta de uso de las herramientas adecuadas para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente agravado por la llegada de la COVID-19. Sin embargo, existe la posibilidad de mejorar esta situación al aprovechar el potencial de la tecnología para enriquecer el proceso educativo. Utilizar la tecnología como estrategia en el área de las matemáticas capta la atención de las alumnas, lo que les permite aprender de una forma diferente y disfrutar del proceso gracias al uso de estos recursos digitales.



RECOMENDACIONES

1. Fomentar el desarrollo de habilidades, destrezas y promover el trabajo en equipo entre las estudiantes, para alcanzar las metas establecidas al planificar nuestras experiencias y sesiones de aprendizaje.
2. Estimular la participación activa de los estudiantes mediante el empleo de herramientas tecnológicas, impulsar el aprendizaje basado en el descubrimiento y también el aprendizaje conectivista. De esta forma, los alumnos tendrán la oportunidad de familiarizarse con el entorno tecnológico y aplicarlo en su vida diaria para crear nuevos conocimientos.
3. Aumentar la motivación a través de estrategias didácticas aplicadas a las matemáticas. Emplear ejemplos de situaciones cotidianas para formular problemas, y también considerar el contexto socioemocional de las estudiantes para comprender su situación y adaptar el trabajo en función de su entorno.
4. Llevar a cabo una evaluación que combina los enfoques formativos y sumativo, con objetivos claros para medir el progreso de los estudiantes en el área de matemáticas. Durante todo el proceso, brindar retroalimentación reflexiva o argumentativa para comprender las dificultades que puedan surgir durante el desarrollo de las sesiones de aprendizaje en matemáticas.
5. Involucrar a los padres dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje para realizar un trabajo en conjunto, con el fin de lograr los niveles de logro esperados en las estudiantes.
6. Evaluar los recursos tecnológicos idóneos para la enseñanza de matemáticas, al utilizar la tecnología se debe respetar los procesos didácticos y pedagógicos que deben de tener toda sesión de aprendizaje, explicar los criterios de evaluación a los estudiantes y comunicar el propósito del uso de dichos recursos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Libros:

- Ajello, A. M. (2003). La motivación para aprender. En C. Pontecorvo (Coord.), *Manual de psicología de la educación* (pp. 251-271). España: Popular.
- Ausubel, D., Novak, J. & Hanesian, H. (1998). *Psicología educativa, un punto de vista cognoscitivo*, (11ª reimpresión). México: Editorial Trillas.
- Calero, M. (1999). *Tecnología educativa*. Lima-Perú: San Marcos.
- Driscoll, H (2000). *El constructivismo en el Perú*. Lima-Perú: San Marcos, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- García, F. A. (2014). *Primer Encuentro de Mujeres de Matemáticas*. México: Soluciones Empresariales Pantiger y Asociados S.A de C.V. Sociedad Matemática Mexicana.
- Jaimez, C., Miranda, K., Moranchel, M., Vásquez, E., & Vásquez, F. (2015). *Innovación educativa y apropiación tecnológica: experiencias docentes con el uso de las TIC*. México: Universidad Autónoma de México.
- León, E. (2018). *El fenómeno ECE y sus efectos en las prácticas docentes*. Lima: Enacción; Forge; Tarea.
- Martínez, J. (2014). *El mundo que viene*. Madrid, España: Editorial Egedsa
- Nisbet, I. (1991). Investigación reciente en estrategias de estudio y el enseñar a pensar. En C. Monereo (Comp.). *Enseñar a pensar a través del currículum escolar*. Barcelona: Casals.
- Piaget, J. (1975). *El desarrollo del pensamiento*. Buenos Aires: Paidós.
- Rangel, M. (1999). *El debate y la argumentación*. México: Trillas.
- Robbins, S. y De Censo, D. (2002). *Fundamentos de administración: Conceptos esenciales y aplicaciones*. Editorial Prentice-Hall. México.

Salmones, J. E. (2008). Taxonomía del E-learning Colaborativo. En L.A. Tomei (Ed.), *Enciclopedia de integración curricular de tecnología de la información. Hershey: referencia de ciencia de la información*

Surdo, E. (1997). *La magia de trabajar en equipo*. Madrid, España: S&A.

Tesis:

Aguilar, A. (2015). *Metodología con el software GeoGebra para desarrollar la capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas con funciones lineales* [Tesis de Maestría, Universidad de Piura]. Repositorio institucional de la Universidad de Piura.

Allcca, S. (2018). *Aplicación del software GeoGebra y su efecto en el nivel de aprendizaje de funciones matemáticas en estudiantes de tercer grado de educación secundaria de la I.E. "Libertador San Martín" UGEL 02-Tahuantinsuyo, Independencia, Lima*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle

Beauchamp, C. (2006). *Understanding Reflection in Teaching: A Framework for Analyzing the Literature* [Tesis doctoral, McGill University]. Repositorio institucional de la Universidad McGill.

Carrasco, A. (2000). *La comprensión de lectura en alumnos de 5° y 6° grados de primaria en México. Prácticas culturales y entornos determinantes en la formación de lectores estratégicos*, [Tesis de doctorado, Universidad Autónoma de Aguascalientes]. Repositorio institucional de la Universidad Autónoma de Aguascalientes

Rodríguez, I. (2018). *Khan Academy y resolución de ejercicios algebraicos en alumnos de cuarto grado de nivel secundario de la Institución Educativa Particular John Neper, San Isidro – Lima*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Educación "Enrique Guzmán y Valle". Recuperado de: <https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14039/2289/TM%20CEEm%203969%20R1%20-%20Rodriguez%20Olaya.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Rodríguez, Y. A. (2019). *Aprendizaje colaborativo en entornos virtuales*. [Tesis de maestría en Innovación en Educación. Universidad Andina Simón Bolívar]. Repositorio Institucional de la Universidad Andina Simón Bolívar

Web:

Colegio “María auxiliadora”- Sullana (2023). *DePeru.com*. Recuperado de: <https://www.deperu.com/educacion/educacion-secundaria/colegio-15285-maria-auxiliadora-sullana-94888>

Educathec (2020). *Herramientas digitales colaborativas* [Archivo de video]. Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=XRjqZ7gbEns&ab_channel=Educathec

Euroinnova Formación. (2023, Julio 10). *Concepto de prácticas profesionales*. Recuperado de: <https://www.euroinnova.pe/blog/definicion-de-estrategia-de-ensenanza>

Godino, J. (2004). *Didáctica De Las Matemáticas Para Maestros*. Granada: Departamento de Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Granada. Recuperado de: http://www.ugr.es/~jgodino/edumatmaestros/manual/9_didactica_maestros.pdf

Marco de praxis. (2015). *Katzenbach y Smith*. Recuperado de: <https://www.praxisframework.org/library-espanol/katzenbach-and-smith-esp>

Martínez, M. (s.f.). *Historia*. Recuperado de: <https://unmsm.edu.pe/la-universidad/historia>

Minedu (2018) *Resultados de Pisa 2018. Informe nacional del Perú*. Lima: MINEDU. Recuperado de: <http://umc.minedu.gob.pe/resultadospisa2018/>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2023, 20 de abril). *Las pérdidas de aprendizaje por el cierre de escuelas debido a la COVID-19 podrían debilitar a toda una generación*. UNESCO. Recuperado de <https://www.unesco.org>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2023, 20 de abril). *Cien millones más de niños sin las competencias mínimas de lectura debido a la COVID-19 – La UNESCO reúne a los ministros de Educación*. UNESCO. Recuperado de <https://www.unesco.org>

Salman-Khan. (2021). *Conoce Khan Academy, plataforma que ofrece educación gratuita de primer nivel*. Fundación Carlos Slim. Recuperado de: <https://fundacioncarlosslim.org/conoce-khan-academy-plataforma-que-ofrece-educacion-gratuita-de-primer-nivel/>

Siemens, G. (2014). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*. Recuperado el 13-04-2023.

Solow, D. (2009) *Introducción al Razonamiento Matemático*. Mascience. Recuperado de: <https://www.masscience.com/las-demostraciones-en-matematicas/>

UNI (s/f). *De escuela a universidad*. Recuperado de: <http://rrppuni.blogspot.com/2020/07/uni-de-escuela-universidad.html>

Artículos:

Burin, D., Coccimiglio, Y., González, F., y Bulla, J. (2016). Desarrollos recientes sobre habilidades digitales y comprensión lectora en entornos digitales. *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, 6 (1): 191-206.

Flavell, J. H. (1979) Metacognition and cognition monitoring. *American Psychologist*, 34: 906-911.

Fuentes-Pérez, M. y González-Concepción, J. (2016). Experiencias de la superación del maestro primario para utilizar el GeoGebra. *Ra Ximhai*, 12 (5): 113-128.

George Polya (1965). Cómo plantear y resolver problemas [título original: How To Solve It?]. *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, vol. 3, núm. 8: 419-420

González, L. E.; Ayarza, H. (1997). *Calidad, evaluación institucional y acreditación en la educación superior en la región Latinoamericana y del Caribe. Documento central. La educación superior en el siglo XXI. Visión de América Latina y el Caribe. Documentos de la Conferencia Regional Políticas y Estrategias para la Transformación de la Educación Superior en América Latina y el Caribe, La Habana, Cuba*. Caracas: CRESALC-UNESCO.

Iborra, A. e Izquierdo, M.: (2005). *Fomentando el Aprendizaje Colaborativo en contextos de e-Learning: una experiencia en la Universidad de Alcalá. Primer Congreso Nacional de Psicología y Educación en Tiempos de Cambio*. Barcelona: Facultad de Psicología, Ciències de l'Educació i de l'Esport Blanquerna.

Jara, F. J., Cancino, P. E., & Casillas, M. T. (2019). La integración de KhanAcademy. Una estrategia didáctica para la evaluación de matemáticas en ingenierías. *Revista Electrónica de Divulgación de Metodologías Emergentes en el Desarrollo de las STEM*, 1(1): 26-49. Recuperado de: <http://www.revistas.unp.edu.ar/index.php/rediunp/article/view/89>

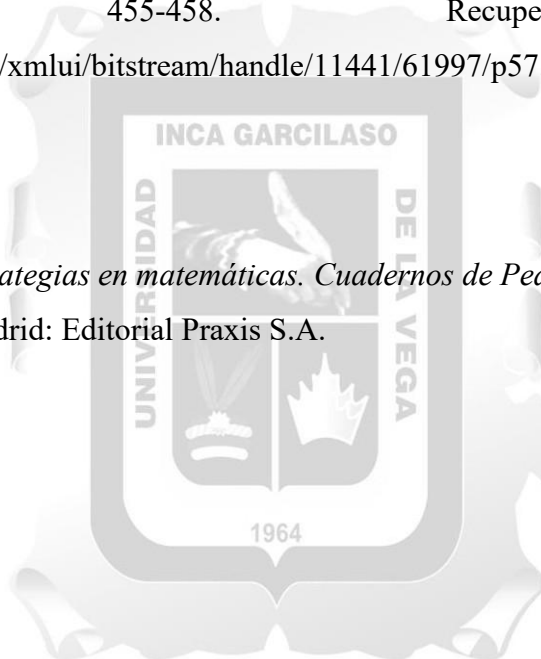
López O., Maldonado, L.F., Ibáñez, J., Sanabria, L.B. y Quintero, V. (2005). *La Complejidad en la Solución de Problemas. Niveles de complejidad en problemas de geometría dinámica. VIII Congreso Colombiano de Informática Educativa.* Universidad Icesi, Cali, Colombia.

Ramírez, M. R. O., & Vizcarra, J. J. V. (2016). Desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes normalistas mediante Khan Academy. *Ra Ximhai*,12 (6): 285-293. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46148194019>

Vázquez, S.; Garrigós, I.; Mazón, J.; Saquete, E. & Izquierdo, R. (2011). Usos de redes sociales para mejorar el rendimiento de los alumnos con diferentes niveles de aprendizaje. En *XVIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática 2011*, JENUI: 455-458. Recuperado de: <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/61997/p57.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CD:

Barberà, E. (1995). *Estrategias en matemáticas. Cuadernos de Pedagogía: 23 años contigo* [CD-ROM]. Madrid: Editorial Praxis S.A.





ANEXO 1: Instrumento de recolección de datos



Encuesta de actitud inicial

Prof. Brando Inca Otero

Contesta la siguiente encuesta con sinceridad. Recuerda que no tendrá una calificación, por lo tanto no hay respuestas correctas ni erradas, pero sí servirá para diseñar clases más interesantes y para que aprender te sea mucho más fácil y agradable.

A continuación encontraras unas afirmaciones y en la parte inferior un cuadro donde debes señalar tu opinión al respecto. Recuerda señalar solo una opción.

Apellidos y Nombres *

Texto de respuesta corta

Grado *

Texto de respuesta corta

Edad *

Texto de respuesta corta

Área favorita *

Texto de respuesta corta

1. Las matemáticas serán útiles en mi vida futura *

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

2. Cuando me dicen "Haremos matemáticas", se a que se refieren. *

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

3. A tu profesor le gusta enseñar matemáticas *

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

...

4. Te gustaría utilizar algún software educativo o plataforma para mejorar en matemáticas *

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

...

5. De los siguientes recursos para estudiar matemáticas, califica de 1 a 5 cada uno de ellos, donde 1 significa que no lo usas y 5 que lo usas de forma frecuente:

Descripción (opcional)

...

Notas de clase (Cuaderno) *



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Libros de texto *



1

2

3

4



Plataformas educativas *



1

2

3

4

Paginas web *



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

6. De las actividades que propone el profesor de matemáticas en clase, califica de 1 a 5 cada una de ellas, donde 1 significa que no te gusta y 5 que te gusta mucho:

Descripción (opcional)

Resolución de ejercicios *

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Talleres en grupo *

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Exposiciones *

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Usar plataformas educativas *

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Otro *

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

ANEXO 2: Prueba diagnóstica inicial - final

Docente: Brando Jahir Inca Otero

Nombres y Apellidos: _____ Grado: 4to Sec. Sección: _____

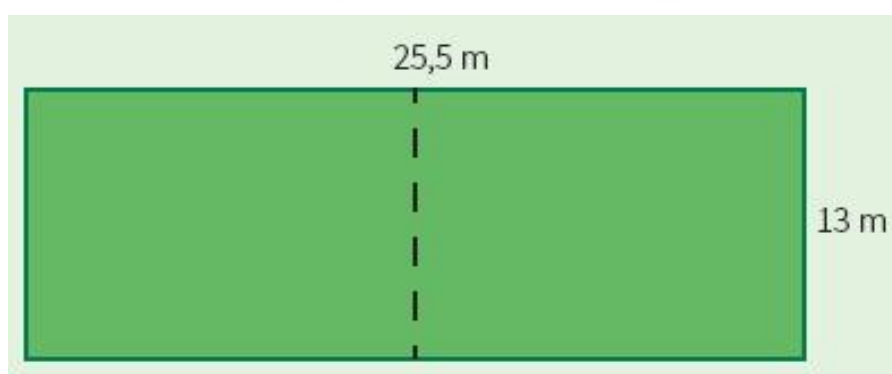
Competencia: Resuelve problemas de cantidad (Números racionales)

1.- El reloj que se muestra está programado para dar la temperatura ambiental cada dos horas. Luis ha estado anotando las temperaturas desde la madrugada, registrándolas en la siguiente tabla:

Hora	4 a. m.	6 a. m.	8 a. m.	10 a. m.
Temperatura (°C)	15,4	18,5	26,6	32

- ¿Cuál es el promedio de la temperatura entre las 8 y las 10 a. m.?
- ¿Entre qué horas se produjo el mayor aumento de temperatura?
- Se sabe que al mediodía la temperatura es el doble de la que se registra a las 6 a. m. ¿Cuál es la temperatura al mediodía?

2.- Daniel Ramírez dejó como herencia un terreno de forma rectangular cuyas medidas se muestran en la figura. Su voluntad fue que sea dividido entre sus dos hijos, de manera que cada uno tuviese la mitad. ¿Cuál es el área de terreno que le corresponde a cada hijo si se divide como se muestra en la figura?



Competencia: Resuelve problemas regularidad equivalencia y cambio (Sistema de ecuaciones lineales)

- 3.- La factura del teléfono del mes pasado ascendió a un total de \$90 por un consumo de 80 minutos mientras que la de este mes asciende a \$40 por un consumo de 55 minutos. El importe de cada factura es la suma de una tasa fija (mantenimiento) más un precio fijo por minuto de consumo. Calcular la tasa y el precio de cada minuto.



- 4.- Javier tiene 7 vehículos en su garaje: bicicletas (2 ruedas) y triciclos (3 ruedas). ¿Cuántas bicicletas y cuántos triciclos tiene Javier si suman un total de 17 ruedas?

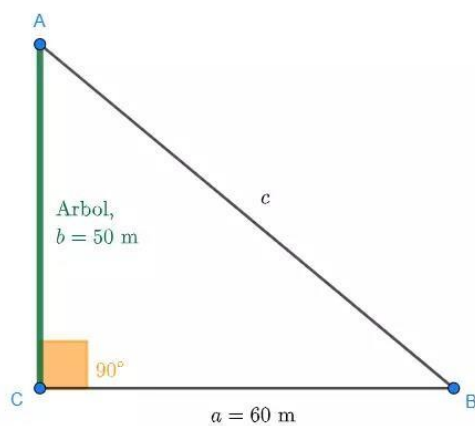


Competencia: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización (Cuerpos de revolución y Razones trigonométricas)

- 5.- En un día caluroso, Jackson compra un cono de nieve de uva. Para cuando se come la parte de arriba, el cono de papel está lleno con $27\pi \text{ cm}^3$ de líquido morado derretido. El radio del cono es 33 cm. ¿Cuál es la altura del cono?



- 6.- Un árbol de 50 metros de altura proyecta una sombra de 60 metros de longitud. Quiero conocer cuál es la longitud desde el punto más alto del árbol hasta donde terminar su sombra. Menciona las 6 razones trigonométricas.



Competencia: Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre (Medidas de tendencia central y gráficos estadísticos)

7.- Se le pidió a un grupo de personas que indiquen su color favorito, y se obtuvo los siguientes resultados:

Con los resultados obtenidos, elaborar una tabla de frecuencias.

negro	azul	amarillo	rojo	azul
azul	rojo	negro	amarillo	rojo
rojo	amarillo	amarillo	azul	rojo
negro	azul	rojo	negro	amarillo

8.- En la siguiente tabla se muestra la cantidad de horas que tienen 20 docentes para dictar clases durante una semana. Determina e interpreta el valor de la media y mediana

Horas dedicadas a clases por los docentes de una institución educativa

Horas	Frecuencia absoluta (f_i)
[10; 15[2
[15; 20[2
[20; 25[6
[25; 30]	10
Total	20