



Recursos Educativos Digitales Para Fortalecer la Competencia de Resolución de Problemas Matemáticos en Estudiantes de Grado Sexto de la IED Liceo Samario de Santa Marta.

Josefina Blanco Quintero

Facultad de Ciencias Sociales, Maestría en Recursos Educativos Digitales Aplicados a la Educación, Universidad de Cartagena

Tutor Ph.D. Nelson Michael Méndez Salamanca

Santa Marta, Magdalena, Colombia

Octubre 24, 2021

Notas de Autor

La correspondencia relacionada con esta actividad debe ser dirigida a Josefina Blanco Quintero, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Cartagena

Contacto: sami_q7@hotmail.com

Dedicatoria

A Dios por darme la fuerza necesaria para seguir adelante, a Lidibeth Palomino Pisciotti por estar presente en todo momento apoyándome en todas mis decisiones, a mi hija Valeria Manosalva Blanco por ser el motor de mi vida, a mis padres y hermanos por sus buenos deseos.

Josefina Blanco Quintero

Agradecimientos

Mis más sinceros agradecimientos a todas aquellas personas que me apoyaron en el proceso, a maestros, familiares, en especial a Lidibeth Palomino Pisciotti que siempre estuvo dándome ánimo para seguir adelante, a los tutores por sus orientaciones, a la institución IED Liceo Samario que me abrió las puertas para realizar este proceso, a los padres y estudiantes que estuvieron involucrados. Mil gracias.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	12
PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	13
Planteamiento.....	14
Formulación.....	19
Antecedentes.....	19
Justificación	26
OBJETIVOS	29
Objetivo General.....	29
Objetivos Específicos.....	29
Supuestos y Constructos	29
Alcances y Limitaciones.....	31
MARCO DE REFERENCIA	32
Marco Contextual.....	32
Marco Normativo.....	35
Ley 115 de 1994. Ley General de la Educación en Colombia	35
Ley 1341 de 2009	37
Guía No 30.....	38
Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas	39
DBA (Derechos Básicos de Aprendizaje).....	39
Marco Teórico.....	40
(RED) Recursos Educativos Digitales	40
Constructivismo.....	47
Aprendizaje Significativo.....	48
Resolución de Problemas.....	49

Método de Pólya	50
Marco conceptual.....	51
GeoGebra.....	51
GeoEnzo.....	52
OVA (Objeto Virtual de aprendizaje).....	52
Competencia	53
Problemas matemáticos	53
TIC (Tecnología de la Información y la Comunicación).....	54
RED (Recursos Educativos Digitales)	54
DISEÑO METODOLÓGICO.....	56
Metodología	56
Modelo de Investigación.....	56
Participantes	57
Categorías del estudio.....	57
Técnicas e instrumento de recolección de información	60
Observación.....	60
Encuesta.....	61
Validez y confiabilidad del instrumento.....	62
Ruta de investigación.....	63
Estrategias	63
Evaluación	65
Sistematización de datos.....	66
Google Form	66
INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA AULA O INNOVACIÓN TIC.....	66
Programa GeoGebra	66

RED Liveworksheets.....	67
RED Educaplay.....	67
RED ThatQuiz.....	68
RED Genially.....	68
Característica de la población.....	68
Diseño de Portafolio Digital.....	77
Implementación del programa GeoGebra para solucionar problemas geométricos.....	82
Impacto de la implementación del programa GeoGebra en los estudiantes de grado sexto de la IED Liceo Samario.....	89
ANÁLISIS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	94
Práctica docente.....	96
Uso de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje.....	97
Rendimiento académico.....	98
Recomendaciones para iniciar con el uso de la tecnología en la práctica docente	100
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	102
ANEXOS.....	115

Índice de Tablas

Tabla 1 Categorías de estudio.....	57
Tabla 2 Ocupación del núcleo familiar.....	73

Índice de Figuras

Figura 1 Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en matemáticas según grupo de referencia y año.....	14
Figura 2 Porcentaje promedio de respuestas no acertadas en cada aprendizaje evaluado en matemáticas 2018.....	15
Figura 3 Porcentaje promedio de respuestas no acertadas en cada aprendizaje evaluado en matemáticas 2019.....	15
Figura 4 Porcentaje promedio de respuestas no acertadas en cada aprendizaje evaluado en matemáticas 2020.....	16
Figura 5 Desempeño en el área de matemáticas de los estudiantes de grado 6° de la IED liceo samario durante el año 2020.....	17
Figura 6 Georreferenciación de los estudiantes.....	33
Figura 7 Componentes organizativos.....	38
Figura 8 Sustantivos descritos en la taxonomía de Bloom.....	45
Figura 9 Verbos descritos en la taxonomía revisada de Bloom.....	46
Figura 10 Relación existente entre la taxonomía revisada de Bloom con la taxonomía de Bloom para la era digital.....	47
Figura 11 Síntesis de la investigación.....	54
Figura 12 Ruta de investigación.....	63
Figura 13 Fase de estrategias.....	65
Figura 14 Fase de intervención.....	65

Figura 15 Fase de evaluación.....	66
Figura 16 Objetivo 1. Diagnóstico.....	69
Figura 17 Género.....	70
Figura 18 Respuestas frecuentes. Gusto por las matemáticas.....	71
Figura 19 Respuestas frecuentes. Iniciativa del estudiante en el proceso de aprendizaje.....	72
Figura 20 Respuestas frecuentes. Herramienta propia del área u otro programa que utiliza el profesor.....	74
Figura 21 Reconocimiento de polígonos regulares.....	75
Figura 22 Reiteración de equivocaciones de objetos cotidianos relacionados con cuerpos geométricos.....	76
Figura 23 Objetivo 2. Diseño.....	78
Figura 24 Portafolio digital.....	78
Figura 25 Botón Actividades.....	79
Figura 26 Unidad didáctica.....	80
Figura 27 Botón polígonos y cuerpos geométricos.....	81
Figura 28 Botón Cuerpos Geométricos.....	81
Figura 29 Objetivo 3. Implementación.....	83
Figura 30 Respuestas frecuentes a la pregunta ¿Qué herramienta o software utilizan para trazar figuras o cuerpos geométricos?.....	84
Figura 31 Respuestas frecuentes a la pregunta ¿Utilizas el programa GeoGebra para realizar tus actividades?.....	85
Figura 32 Reconociendo el entorno de trabajo de GeoGebra.....	86
Figura 33 Socialización del portafolio digital Matemáticas Juega y Aprende.....	87
Figura 34 Construcción de cuerpos geométricos.....	88
Figura 35 Desarrollo de una piramide cuadrangular.....	89

Figura 36 Objetivo 4. Evaluación.....	90
Figura 37 Cuestionario de reconocimiento del entorno de GeoGebra.....	91
Figura 38 Extrapolación de resultados.....	92
Figura 39 Manipulación del programa GeoGebra por parte de los estudiantes.....	93
Figura 40 Construcción de cuerpos redondos por estudiantes.....	94
Figura 41 Hallazgos, conclusiones y recomendaciones para el objetivo 1.....	95
Figura 42 Hallazgos, conclusiones y recomendaciones para el Objetivo 2.....	97
Figura 43 Hallazgos, conclusiones y recomendaciones para el Objetivo 3.....	98
Figura 44 Hallazgos, conclusiones y recomendaciones para el Objetivo 4.....	99

Resumen

Título: Recursos Educativos Digitales Para el Desarrollo de la Competencia de Resolución de Problemas Matemáticos en Grado Sexto.

Autor: Josefina Blanco Quintero.

Palabras clave: Recursos Educativos Digitales, GeoGebra, GeoEnzo, Solución de Problemas.

En la actualidad, hablar de una educación de calidad es tocar muchos aspectos dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje y uno de estos es el compromiso que tienen los docentes de forjar ciudadanos capaces de competir en la sociedad del conocimiento y en un mundo globalizado que demanda el desarrollo de competencias tecnológicas en todos los sectores productivos. El presente estudio tuvo lugar en la IED Liceo Samario de la ciudad de Santa Marta Magdalena teniendo como finalidad desarrollar la competencia en resolución de problemas matemáticos específicos de la geometría en los estudiantes de grado sexto incorporando Recursos Educativos Digitales. Se realizó bajo el enfoque cualitativo dando como resultado la gran apropiación que tienen los estudiantes en la solución de problemas matemáticos específicos de la geometría usando el programa GeoGebra. Por otra parte, se evidenció que los docentes en su mayoría no incorporan a sus clases programas específicos del área para enriquecer sus prácticas.

Abstract

Título: Recursos Educativos Digitales Para el Desarrollo de la Competencia de Resolución de Problemas Matemáticos en Grado Sexto.

Author: Josefina Blanco Quintero

Keywords: Digital Educational Resources, GeoGebra, GeoEnzo, Problem Solving.

Nowadays, talking about a quality education is to touch many aspects within the education and learning process and one of these is the commitment that teachers must forge citizens able to compete in the knowledge society and in a globalized world that demands the development of technological competences in all productive sectors. The present study took place in the IED Liceo Samario of the city of Santa Marta Magdalena with the purpose of developing competence in solving mathematical problems specific to geometry in sixth grade students incorporating Digital Educational Resources. It was performed under the qualitative approach resulting in the great appropriation that students have in solving specific math problems of geometry using the GeoGebra program. On the other hand, it was evidenced that the majority of teachers do not incorporate specific programs in the area into their classes to enrich their practices.

Introducción

En la actualidad, hablar de una educación de calidad es tocar muchos aspectos dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje y uno de estos es el compromiso que tienen los docentes de forjar ciudadanos capaces de competir en la sociedad del conocimiento. Sin embargo, a pesar de todas las reformas existentes y esfuerzos que se imparten por los diferentes entes que trabajan en pro de la educación de calidad, son muchas las falencias que aún persisten en los estudiantes, sobre todo en el área de matemáticas específicamente en la competencia de resolución de problemas.

La obra de George Pólya *Cómo plantear y resolver problemas* publicada en 1945, propone solucionar un problema a través de una técnica de cuatro pasos y heurísticas basadas en experiencias previas con problemas similares. Estos pasos deben propender por arrojar resultados correctos en el ámbito lógico, analítico y matemático.

Profundizar en el desarrollo de competencias en la resolución de problemas matemáticos en la actualidad supone no solamente trabajar en un análisis de los pros y los contras del uso de pasos básicos para la enseñanza de estos, sino también en la creciente incorporación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TIC en los procesos pedagógicos. (Orellano et al., 2018).

Los estudiantes se encuentran familiarizados con las tecnologías y para ellos es una gran motivación incluirlas en el trabajo de aula. Steele y Pomare afirman que los estudiantes “se sienten motivados cuando realizan sus actividades bajo la mediación de las TIC, lo que se convierte en una fuente potencial para la mejora de los aprendizajes que adquieren los estudiantes” (2018, p. 51) Las tecnologías por lo tanto se consideran una fuente potencial en el desarrollo de actitudes que enmarcan una educación de calidad, convirtiendo al estudiante en un ser activo, creador de su propio conocimiento, propiciando ambientes de autoaprendizaje y

colaboración, factores que inciden sustancialmente en la evolución de su autonomía.

Esta investigación pretende aportar tanto a los estudiantes como a los docentes específicamente a los que tienen a su cargo la iniciación en el aprendizaje de la misma en el grado sexto, un elemento de reflexión que enriquezca su acción docente en beneficio de la formación matemática de los estudiantes que tienen a su cargo, incorporando a su vez las tecnologías a través del uso de Recursos Educativos Digitales que estimulen el desarrollo de la competencia de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de grado sexto de la IED Liceo Samario. La investigación es un estudio Cualitativo desde un modelo IAP (Investigación Acción Pedagógica), la población de interés está conformada por los estudiantes de grado sexto de la IED Liceo Samario de la ciudad de Santa Marta que cuenta con equipos de cómputo.

Planteamiento y Formulación del Problema de Investigación

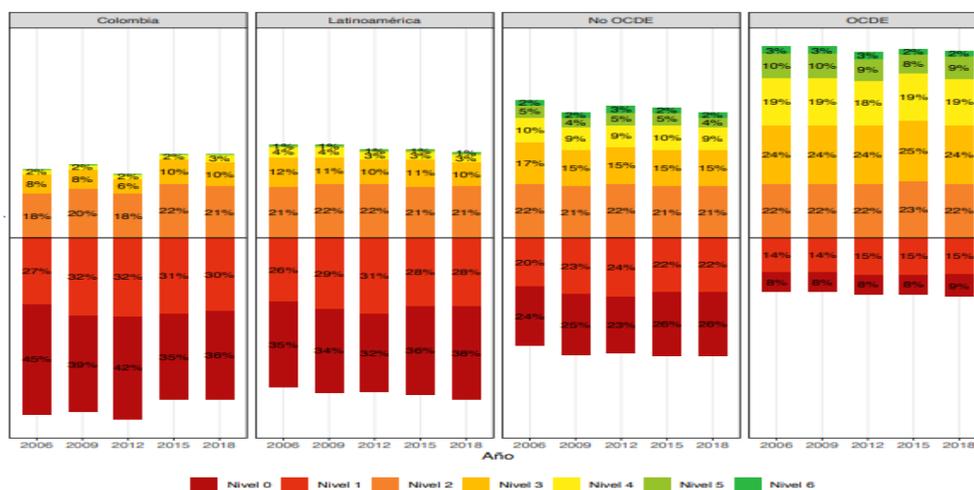
El Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés Programme for International Student Assessment). Es una prueba estandarizada que evalúa cada tres años la calidad de la educación en los países asociados de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico). PISA evalúa los desempeños de estudiantes de 15 años, sin importar el nivel de escolaridad en el que se encuentren. Los estudiantes se evalúan en las áreas de lectura, matemáticas y ciencias, concentrándose en las competencias y no en los contenidos. La figura 1 muestra el porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en matemáticas según grupo de referencia y año. Ver figura 1.

Con respecto al área de matemáticas, los estudiantes colombianos obtuvieron un menor desempeño en esta área, ubicándose con un porcentaje alto en el nivel más bajo, Los resultados afirman que los estudiantes tienen capacidad para identificar información y realizar algoritmos rutinarios, pero más allá de esto, el porcentaje es muy mínimo. Cabe resaltar que la población de estudiantes que presentó esta prueba en el año 2018 se sitúa en la ciudad de Bogotá. (ICFES,

2020).

Figura 1.

Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en matemáticas según grupo de referencia y año.



Nota. Adaptado de *Informe Nacional de Resultados para Colombia Pisa 2018*. (p. 30), por ICFES, 2020.

A nivel nacional, se encuentra la Prueba Saber (tercero, quinto, noveno y once) pruebas estandarizadas que se aplican a los estudiantes y que mide las competencias básicas que adquiere en un ciclo de su escolaridad. La prueba Saber 11, se encuentra estructurada por cinco pruebas: matemáticas, ciencias sociales, ciencias naturales, inglés y lectura crítica según lo dispuesto por el decreto 869 de 2010 emanado por el MEN. En matemáticas en particular se evalúan tres competencias (comunicar, razonar y solucionar problemas) en tres componentes (aleatorio, espacial métrico y numérico variacional), a pesar del continuo esfuerzo por mejorar estos resultados, la mayoría de los estudiantes sigue centrándose en los problemas sencillos donde se les proporciona información necesaria para solucionarlos. ICFES (2020).

Planteamiento

A continuación, se presentan resultados de los años 2018, 2019, 2020 de la IED Liceo

Samario tomados del Sistema Prisma del ICFES consultado en el 2021 donde se evidencia el porcentaje promedio de respuestas no acertadas en cada aprendizaje evaluado en Matemáticas, entre menor sea el porcentaje, mejor es el desempeño. Ver figura 2.

Figura 2

Porcentaje promedio de respuestas no acertadas en cada aprendizaje evaluado en matemáticas 2018.

Porcentaje promedio de respuestas incorrectas en cada aprendizaje evaluado en Matemáticas

Aprendizaje	EE	Colombia	ETC
Frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.	45%	48%	54%
Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos	35%	38%	43%
Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.	48%	51%	56%

Nota. Adaptado de Resultados Establecimientos Educativos 2018-2, por ICFES, 2021.

En la figura 3, se evidencia que la institución presenta mejor desempeño que el promedio de la ETC y de Colombia y que comparando los resultados del año inmediatamente anterior, tiene progreso en cuanto a los aprendizajes evaluados. Ver figura 3.

Figura 3

Porcentaje promedio de respuestas no acertadas en cada aprendizaje evaluado en matemáticas 2019.

Porcentaje de promedio de respuestas incorrectas en cada aprendizaje evaluado en Matemáticas

Aprendizaje	EE	Colombia	ETC
Frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.	47%	52%	57%
Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.	43%	47%	52%
Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos	26%	30%	34%

Nota. Adaptado de Resultados Establecimientos Educativos 2019-4, por ICFES, 2021.

En la figura 4, se puede observar que la institución presenta mejor desempeño que el promedio de la ETC y de Colombia y que comparando los resultados del año inmediatamente anterior, tiene progreso en cuanto a los aprendizajes evaluados, quedando en un mismo porcentaje el aprendizaje que tiene que ver con la validación de procedimientos y estrategias utilizadas para dar solución a problemas. Ver figura 4.

Figura 4

Porcentaje promedio de respuestas no acertadas en cada aprendizaje evaluado en matemáticas 2020.

Porcentaje de promedio de respuestas incorrectas en cada aprendizaje evaluado en Matemáticas

Aprendizaje	EE	Colombia	ETC
Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos	22%	30%	32%
Frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.	42%	50%	53%
Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.	43%	51%	55%

Nota. Adaptado de *Resultados Establecimientos Educativos 2020-4*, por ICFES, 2021.

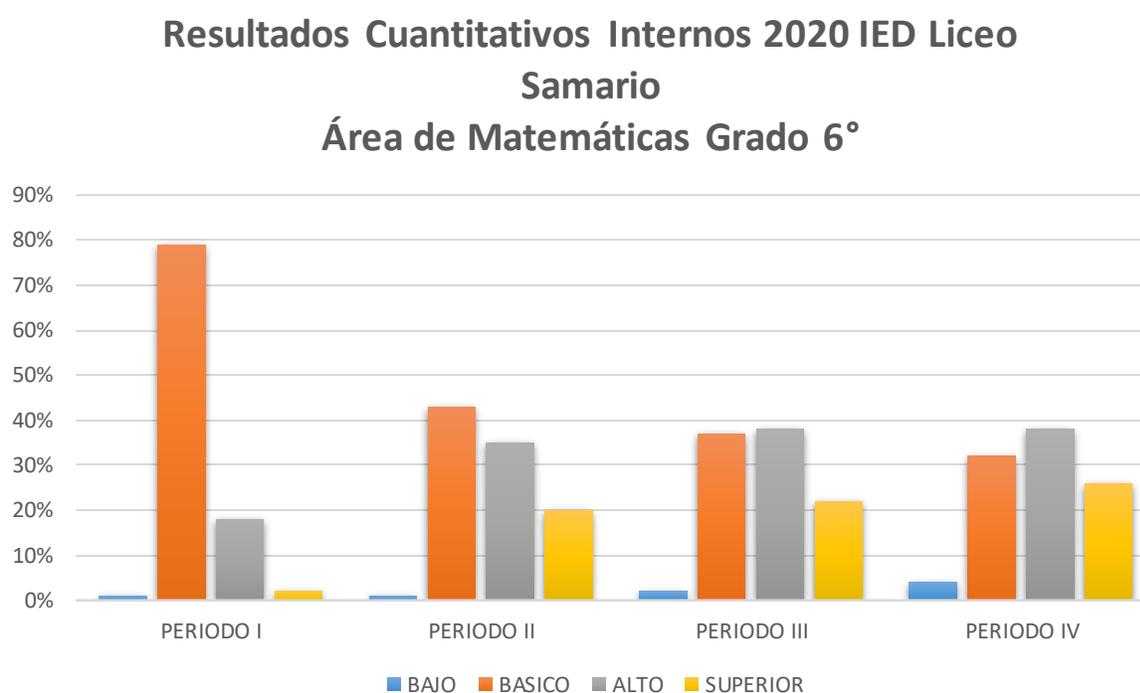
En el Distrito de Santa Marta, a nivel de colegios públicos, la institución IED Liceo Samario, se sitúa en el segundo lugar después de la institución Normal Superior María Auxiliadora según el Ranking de los colegios por departamentos Prueba Saber 11° 2020, Calendario A. A pesar de esto, la institución no se encuentra en un puesto considerable a nivel departamental, ya que se encuentra en el puesto 23 con un promedio puntaje global de 277 teniendo en cuenta que los colegios privados ocupan los primeros puestos. (Ochoa, 2021). Esto no solamente deja entrever la baja calidad educativa que hay en el departamento sino también la brecha de desigualdad que hay entre colegios públicos y privados.

Con respecto a los desempeños internos de la Institución, en la siguiente figura se

muestran los resultados cuantitativos del año 2020 con respecto al área de matemática; la mayoría de los estudiantes se encuentra entre el nivel básico y alto con una tendencia ascendente en el tercer y cuarto periodo hacia los desempeños alto y superior. Ver figura 5.

Figura 5

Desempeño en el área de matemáticas de los estudiantes de grado 6° de la IED liceo samario durante el año 2020.



Nota: Elaboración propia con la base de datos de la IED Liceo Samario, 2020.

Pese a que son pocos los estudiantes que se encuentran ubicados estadísticamente a nivel interno en el desempeño mínimo, las falencias inciden en los métodos que requieren comprensión, análisis y argumentación para resolver un problema y poder llegar a una solución acertada se vislumbra que hay una especie de bloqueo cuando deben hacer procesos de mayor complejidad, es decir, para aquellas situaciones en que deben generar pasos o trazar un plan los estudiantes sufren una especie de bloqueo, la lectura de una situación planteada se hace

literal sin ninguna comprensión del texto, no se logra extraer la información que se necesita para realizar las operaciones obstruyendo el avance al siguiente nivel debido a que no cuentan con estrategias estructurales y visuales que lo direccionen a un procedimiento acertado. Debido a esta situación los estudiantes centran sus actividades en procesos rutinarios y problemas sencillos reflejando resultados pocos favorables en las pruebas externas.

Los esfuerzos que se hacen con el fin de mejorar las competencias en dicha área del conocimiento avanzan muy lentamente. Si bien las competencias en resolución de problemas matemáticos que se plantean suelen ser de alta complejidad, situada como un macroproceso (Cortés, 2016), estas se dificultan aún más en aquellos estudiantes que en su proceso de desarrollo evolutivo del pensamiento matemático, han presentado dificultades, creando lagunas que se van ensanchando a medida que pasa el tiempo. Estas lagunas crean una especie de bloqueo en el estudiante y como consecuencia un desinterés por la materia. Las actividades que generalmente plantean los docentes, no se encuentran acorde a las edades del estudiante, desfasadas de la realidad, rutinarias y memorísticas, propiciando un espacio robusto y falto de entusiasmo en el desarrollo de estas. dejando a un lado el rol del estudiante actual, que cada vez se desarrolla más tecnológicamente, con sus intereses y sus ideales, convirtiendo esta área en algo tedioso para él (Rivera, 2019).

Una de las mayores dificultades con las que se encuentra un estudiante, cuando inicia el proceso de resolución de problemas matemáticos, es el aprendizaje del método a utilizar. Se presupone que el estudiante partiendo del grado de escolaridad objeto de estudio, posee conocimientos básicos en el área. El paso para seguir es entonces, suministrar al estudiante estrategias que le permitan desenvolverse en este nuevo proceso (López, 2013).

Se requiere una educación matemática orientada a la resolución de problemas a partir de los lineamientos establecidos por el MEN (Ministerio de Educación Nacional), como son los DBA (derechos Básicos de Aprendizaje), las mallas de aprendizaje, los estándares de

competencias, estrategias pedagógicas actuales como son los aprendizajes basado en proyectos, aprendizajes basado en problemas, aula invertida, enfoque STEM, considerando otros elementos actuales como son la implementación de Recursos Educativos Digitales, entre ellos los programas GeoGebra y GeoEnzo, el diseño de Objetos virtuales de Aprendizaje (OVA), entre otros recursos que propicien un espacio amigable y cercano a los estudiantes, consciente de las dificultades, en pro de avanzar de un mero desarrollo mecánico al desarrollo de habilidades flexibles, que busque analizar y comprender la realidad. En otras palabras, una matemática práctica que se vincule con el contexto de la sociedad tecnológica actual.

Los docentes que se desempeñan en esta área deben propender por incluir en sus actividades programas que generen interés y expectativas, que cumplan con las necesidades que demanda la sociedad actual. Jiménez y Jiménez afirman que:

El aprendizaje de las matemáticas es complicado para la mayoría de los estudiantes en todos los niveles educativos, aunado a lo anterior en la actualidad las aulas de las escuelas están llenas de estudiantes tecnológicos, la mayoría nació y ha crecido con la tecnología bajo el brazo (2017, p. 1).

Esto confirma que no se puede desagregar los intereses de los estudiantes actuales, la tecnología debe estar inmersa en la enseñanza de las matemáticas para que este proceso se enriquezca y pueda dar buenos frutos, se hace necesario para el área de matemáticas como ciencia básica idear estrategias que capten el interés de los estudiantes ya que esta es una de las ciencias en las cuales se presenta más desinterés y desmotivación.

Formulación

En virtud de lo anterior se formula la siguiente pregunta de investigación:
¿De qué manera la incorporación de Recursos Educativos Digitales fortalece la competencia en resolución de problemas matemáticos en estudiantes de grado sexto de la IED Liceo Samario de Santa Marta-Magdalena?

Antecedentes

Han sido numerosas las investigaciones realizadas en el campo de las matemáticas relacionadas con el tema de estrategias que se pueden implementar a la hora de desarrollar la competencia de resolución de problemas matemáticos con el uso de las tecnologías. En el ámbito regional la investigación adelantada por Angarita y Morales (2019) titulada estrategias pedagógicas para la mediación de las TIC, en la enseñanza de las matemáticas en la educación media, realizada en el municipio de Fundación Magdalena, plantea que el desempeño de los estudiantes está sujeto a factores propios como el interés y la motivación y que estos a su vez se pueden suscitar por medio del uso de las TIC. El propósito fundamental de incorporar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje es mejorar dicho proceso y crear un ambiente familiarizado para los estudiantes actuales conocidos como nativos digitales. Los docentes deben estar a la vanguardia en el manejo de las tecnologías para que de esta manera se puedan crear espacios que generen aprendizajes significativos, donde el docente desde su perspectiva pueda guiar y fortalecer los avances en el uso de las TIC en el aula. Por lo tanto, se hace imperioso que tanto los docentes como los estudiantes utilicen recursos educativos con el fin de fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje. La incorporación de los RED (Recursos Educativos digitales) ayuda a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, es deber del docente crear clases innovadoras y significativas para que estas puedan ser incorporadas de forma apropiada al ámbito de la educación.

González et al., (2018) en su investigación tecnologías de la información y la comunicación como herramienta para enseñar matemáticas concluyen que GeoGebra es un recurso de mucha utilidad en el que se pueden manejar varios niveles en las actividades planteadas. Al aplicar estrategias basadas en la integración de las TIC, los contenidos matemáticos se logran abordar de forma más práctica, contextualizada y divertida. Los estudiantes demostraron mayor participación y motivación y su rendimiento académico mejoró.

Los estudiantes vencieron sentimientos de incapacidad ante la solución de algunas tareas utilizando dicho software. La integración de las TIC en el desarrollo de actividades crea espacios de participación por parte del estudiante, las clases frontales se convierten en clases colaborativas donde los estudiantes tienen mayor participación en la construcción del conocimiento. A partir del uso de recursos digitales en el aula, se generan espacios de descubrimiento autónomo donde cada estudiante maneja su propio ritmo de aprendizaje sin sentirse desanimado. Una razón que deja entrever que el estudio que se adelanta es de mucha importancia, ya que impulsa el desarrollo de aprendizajes flexibles, adaptados a la realidad y a las necesidades de cada estudiante.

En el ámbito nacional cabe destacar el estudio adelantado por Rodríguez et al., (2017) el cual lleva como título importancia de las TIC en la enseñanza de las matemáticas. Aportan que las TIC ofrecen variedad de recursos que apoyan los procesos de enseñanza, facilitando el desarrollo de la creatividad y la innovación, dando origen al trabajo flexible y activo de los participantes en dicho proceso. Por otro lado, las TIC deben estar inmersas en la educación para que tanto el docente como el estudiante tengan la posibilidad de generar competencias y puedan utilizarlas, brindándole la oportunidad de profundizar en áreas como las matemáticas y de esta manera contribuir mutuamente al mejoramiento continuo. Los recursos educativos despiertan la imaginación del estudiante al ser manipulados, promueve la creatividad y hace que las clases sean más amenas y divertidas. Esto vislumbra que las tecnologías brindan oportunidades de mejora y contribuyen al desarrollo de competencias dentro y fuera del aula de clase.

Para Meneses y Peñaloza (2017) en su tesis método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas en estudiantes de los grados tercero y cuarto del Colegio Municipal Aeropuerto lograron evidenciar que al implementar en el desarrollo de las actividades el Método de Pólya, los estudiantes lograron interpretar los problemas matemáticos, mejorando su desempeño académico. Los

estudiantes presentan falencias en la solución de problemas matemáticos específicamente en el vínculo que hay entre la comprensión y elección de los algoritmos que se necesitan para dar respuesta a un planteamiento, trayendo como consecuencia el bajo rendimiento de los estudiantes en esta área. Se hace necesario la incorporación de este tema al estudio planteado en esta obra, ya que, dentro de las matemáticas, es importante que los estudiantes tengan métodos a seguir, propiciando un espacio más dinámico al ser integrado con las TIC. Es bien sabido que las tecnologías por sí sola no generan cambios, por tal motivo, se hace inevitable dotar al estudiante de métodos a seguir, que fortalezcan la implementación de las TIC y de esta manera lograr aprendizajes significativos y adaptables a la sociedad actual.

La investigación adelantada por Guzmán (2018) titulada la resolución de problemas matemáticos a través de un ambiente de aprendizaje mediado por TIC en la Escuela Normal Superior Nuestra Señora de las Mercedes abordaron el tema de competencia en la resolución de problemas matemáticos a través de las TIC y como estas mejoran la calidad educativa en el área de las matemáticas y en los resultados de las pruebas saber del Estado. Las TIC permiten desarrollar competencias para resolver problemas matemáticos. Aunque las herramientas tecnológicas juegan un papel importante estas no son una solución general a los problemas que presenta el sistema educativo.

Desde este punto de vista, hay que reconocer que las tecnologías por sí sola no generan cambios, en las prácticas educativas, hay que implementar estrategias que al ser integradas con las TIC puedan alcanzar niveles altos de calidad.

Grisales (2018) en su artículo uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas: Retos y Perspectivas; después de una exhaustiva revisión literaria sobre el uso e incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje, plantea que para lograr aprendizajes significativos de la matemática utilizando recursos tecnológicos es necesario articular en los currículos de formación las competencias comunicativas y tecnológicas, no solo en los

estudiantes sino también en los docentes quienes deben transformar los métodos tradiciones de enseñanza en las diferentes áreas. En la actualidad existe una inclinación por estudiar los resultados que se obtienen al implementar las “TIC en el aula de clase y se ha encontrado evidencia del impacto positivo que tiene este uso en los procesos de aprendizaje de distintas áreas, incluida la matemática” (Grisales, 2018, p.211). Son muchas las investigaciones que se realizan a nivel mundial relacionadas con el tema, de hecho, todas apuntan a que a través de la implementación de las tecnologías integradas con estrategias que enriquezcan los procesos de enseñanza y aprendizaje, estas pueden producir resultados positivos en la adquisición de nuevos conocimientos.

Por su parte Sarabia (2018) en su propuesta pedagógica medida por las TIC para el fortalecer y desarrollo del pensamiento geométrico en estudiantes de noveno grado del colegio camilo daza de Cúcuta, expresa que la utilización de software destinados al desarrollo de competencias matemáticas, deben ser parte fundamental en el currículo, ya que estas ejercen una influencia positiva en los estudiantes, permitiéndoles tener mayor claridad a la hora de abordar problemas matemáticos que requieren de un sentido visual más amplio. La apropiación de la herramienta GeoEnzo permite desarrollar competencias en la solución de problemas geométricos, dándole la oportunidad al estudiante de interactuar con simuladores que vienen integrados en este programa como son las escuadras, reglas, compás, transportadores y demás herramientas, permitiéndole una mirada más amplia sobre el tema y una constante participación en el desarrollo de las clases. Con esto se demuestra que utilizar las TIC en el área de matemática contribuye no solo a un mejoramiento del aprendizaje, sino que mejora diferentes aspectos que se consideran dentro del aprendizaje como son la motivación y creatividad.

En el ámbito internacional, Jiménez y Jiménez (2017) En su artículo GeoGebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza-aprendizaje en matemáticas están de acuerdo en

que los docentes de matemática deben equiparse con recursos educativos, incorporando actividades dinámicas acordes con el estudiante actual. La educación no se puede quedar atrás en temas tecnológicos, se debe propender por articularlas dentro del sistema y sacar mayor provecho de ellas. En lo que atañe al área de matemática, los docentes no pueden quedarse en enseñanzas memorísticas y fuera de contexto sino encaminarse al uso práctico de recursos digitales que favorezcan el proceso de enseñanza. GeoGebra es un recurso que se puede utilizar en muchos temas matemáticos, su fácil manejo hace que esta poderosa herramienta esté al alcance de todos.

En el artículo La resolución de problemas matemáticos y el uso coordinado de tecnologías digitales, Santos (2016) Resalta que “los sistemas de educación deben ser sensibles a los avances de la ciencia y la tecnología, en términos de ajustar constantemente los modelos de formación y promoción de la educación de los individuos” (p. 335) Es parte del docente actualizarse e incorporar en sus clases recursos educativos ya que en esta era digital los individuos que participan en el proceso de enseñanza y aprendizaje más específicamente estudiantes y docentes, deben adquirir competencias digitales promoviendo una relación activa y redes de aprendizaje que mejoren significativamente las prácticas de aula.

En un estudio adelantado por Poveda (2020) en Costa Rica y que tiene como título Resolución de Problemas Matemáticos en GeoGebra, argumenta que el uso de GeoGebra permite en los estudiantes incorporar de forma dinámica e interactiva temas relacionados con la solución de problemas geométricos. Desde GeoGebra se pueden abordar los contenidos de diferentes maneras, siendo el eje principal las representaciones visuales e interactiva. Esta disponibilidad de herramientas hace que el proceso sea más dinámico y creativo, donde el estudiante tiene una participación, no solo como receptor sino creador de contenidos que favorecen su aprendizaje. Cabe resaltar que existen métodos y procedimientos que no se deben dejar a un lado a la hora de resolver problemas, estos se pueden alcanzar implementando el

Método de Pólya.

Un estudio observacional de carácter analítico realizado por Díaz et al., (2018) que tiene como título Enseñanza de la geometría con el software GeoGebra en estudiantes secundarios de una institución educativa en Lima valora la disponibilidad de diversos recursos digitales en la enseñanza de las matemáticas, uno de estos es el programa GeoGebra que desarrolla la capacidad que tienen los estudiantes para hacer representaciones y demostrar procesos que conllevan a una solución. Las competencias que tienen los docentes en el manejo de recursos educativos empleados en el aula de clase influyen satisfactoriamente en el desarrollo de competencias digitales en los estudiantes, ya que provee instrucciones guiadas reforzando habilidades desarrolladas por el estudiante a la hora de manipular los programas. Por esta razón el docente debe ser “el experto que guía al alumno, para lo que debe conocer las herramientas disponibles, utilizarlas y aprender a hacer que las TIC trabajen para facilitar su vida en el aula” (Solórzano y García, 2016, p. 104).

Es importante destacar también una investigación adelantada en Ecuador por Coloma et al., (2020) titulada Las TIC como herramienta metodológica en matemática, donde se contrastan temas de que tan indispensable pueden ser las TIC en el área de matemática. Hay que resaltar que para el área de matemáticas existe un vasto conjunto de recursos digitales y que es deber del docente apoderarse de las herramientas necesarias para implementar en sus prácticas el uso de aquellas que se acomoden a las necesidades de los estudiantes.

Indudablemente existe una influencia activa y positiva de las TIC en todos los campos de la sociedad. Estudios realizados demuestran que la incorporación de las TIC a la educación mejora indiscutiblemente el proceso de enseñanza aprendizaje de aquellos que participan en dicho proceso. Ante esto, es deber del docente explorar y capacitarse de forma autónoma y colaborativa conformando redes de apoyo encamadas a desarrollar competencias digitales, que lo conlleven a un nivel de apropiación de los diferentes recursos que puedan ser explotados en

un aula de clase. Las tecnologías abren nuevas rutas de aprendizaje, haciendo que este sea más activo y dinámico, creando en el estudiante sus propias concepciones de como acceder al conocimiento inmerso en esta.

Un punto desfavorable de las tecnologías es que presentan una inestabilidad debido a su acelerado avance afectando al sistema educativo ya sea por la mentalidad de muchos docentes o porque aquellos que logran implementarlas al poco tiempo encuentran variaciones de esta. Es indispensable adquirir conocimiento de ellas e incorporar en las clases aquellas que más se ajusten a las necesidades del estudiante, ya que estudios confirman que la implementación de las tecnologías a través de recursos educativos en la educación genera mejores resultados desarrollando habilidades que muy poco se lograría con las clases que se acostumbran a desarrollar.

En el área de la matemática, existen diversos recursos, alguno de ellos son los programas GeoGebra y GeoEnzo, estos manejan herramientas que pueden ser aplicables a la geometría, cálculo y estadística y pueden ser utilizados desde los primeros grados de escolaridad. Son programas libres que se pueden instalar en un ordenador y darle aplicabilidad en las clases.

Es deber del docente instruir al estudiante en el uso adecuado de estas herramientas profundizando grado a grado su uso. Los estudiantes actuales tienen la facilidad de aprender a manejar cualquier programa si es guiado, aunque en algunos casos no hace falta alguien que les explique cómo hacerlo. Trabajar con este tipo de recurso es de gran ayuda, activa la motivación y el interés de los temas abordados en clase, estimula el trabajo colaborativo y participativo dejando a un lado actividades rutinarias y poco atractiva para los estudiantes. Cabe aclarar que la tecnología en ningún momento debe sustituir los contenidos, la función de estas será enriquecer el quehacer educativo apuntando al desarrollo integral del estudiante.

Justificación

Es imperativo para quienes ejercen la labor de enseñar a los niños en sexto grado,

conocer y suministrar estrategias didácticas que lleven a la resolución de problemas de una manera acertada.

La enseñanza de las matemáticas a través de la resolución de problemas supone procesos de alta complejidad (Valle y Romero, 2017), procesos que se ven enmarcados por la apropiación y aplicación de habilidades y destrezas que debe desarrollar significativamente el estudiante para lograr resultados óptimos. Habilidades que no siempre se despliegan cuando se enfrentan a una situación problemática debido a que, en él, no existen funciones y métodos preexistentes que estén en la capacidad de aplicar para llegar a una solución asertiva. Para esto se plantea el Método de Pólya que es una estrategia para aplicar a la resolución de problemas matemáticos, este método busca que el estudiante entienda el problema, configure un plan, ejecute ese plan y por último, mire hacia atrás. Es un método ampliamente abordado por muchos investigadores tanto en el ámbito nacional como en el internacional.

Pólya (1956) plantea una serie de heurísticas que pueden ser aplicadas a la hora de resolver un problema. Las heurísticas según la Real Academia Española (2020) son consideradas como la manera de buscar la solución de un problema mediante métodos no rigurosos, como por tanteo, reglas empíricas, entre otros 'artificios' para llegar a la solución de un problema matemático, siendo este una situación planteada que genera pensamientos de orden superior para su efectiva solución. Para ello se debe tener cimientos conceptuales y estrategias adquiridas en el vaivén de la práctica. La estrategia es la vía que, al ser proyectada por el estudiante, puede darle un acierto en la solución a un problema planteado; cuando el estudiante desarrolla la habilidad de aplicar estrategias genera mayor posibilidad de llegar al objetivo, teniendo opciones para trabajar sin desmotivarse. No obstante, los docentes tienen la tarea de instruir al estudiante para tal fin.

Ahora bien, las tecnologías forman parte de los estudiantes de hoy en día, como nativos digitales, están familiarizados con las herramientas tecnológicas, acción que constituye una

buena estrategia de enseñanza. De hecho, estos recursos juegan un papel muy importante en los procesos de enseñanza y aprendizaje, ya que promueve un aprendizaje interactivo y dinámico. (Steele y Pomare, 2018).

Las herramientas TIC (Tecnología de la Información y la Comunicación) tienen un rol muy importante en dicho proceso, ya que los estudiantes tienen diferentes maneras organizativas para captar la información y transmitirla, las TIC aportan alternativas para la información visual, hace que el proceso sea interactivo de forma que los estudiantes se sienten más comprometidos y motivados. (Poveda, 2020).

GeoGebra y GeoEnzo, son programas dinámicos para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, permiten abordar los contenidos de una forma interactiva ayudando a los estudiantes a visualizar construcciones que suelen ser complicadas en un dibujo a lápiz y no solamente permite trabajar contenidos relacionados con la geometría sino que también combina el álgebra, análisis y la estadística, razón por la cual es una herramienta creativa e imprescindible para la enseñanza de las matemáticas en la época actual. Por otra parte, en la red se encuentra un sinnúmero de recursos educativos digitales que actualmente muy pocos docentes aprovechan a la hora de trabajar en clase. Los hay aplicativos, descargables, en formato HTML, etc.

Es común en la práctica docente, aferrarse a unas leyes estrictas estipuladas para la enseñanza de los niños en nivel escolar. La idea aquí no es desestimar esas leyes, es tratar de ser más creativos a la hora de ponerlas en práctica. Los niños de sexto grado requieren de unas estrategias didácticas que permitan de una forma amena, resolver problemas matemáticos, los cuales deben estar contextualizados, que promuevan el aprendizaje significativo de los educandos y fomenten el gusto y el interés por el área.

Se considera, con base en todo lo anterior, que la realización de este proyecto es absolutamente necesaria e importante para llevar a cabo una educación más eficiente en el

desarrollo de la competencia de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de grado sexto de la IED Liceo Samario de la ciudad de Santa Marta.

Objetivos

Los objetivos que se anuncian a continuación son las metas generales y específicas que se enmarcan para dar respuesta al interrogante de la presente investigación. Están redactados de tal forma que se cumple la secuencia de diagnóstico, diseño, implementación y evaluación que orientan el desarrollo y ruta metodológica para dar solución al planteamiento del problema.

Objetivo General

Fortalecer la Competencia de Resolución de Problemas Matemáticos en estudiantes de grado sexto de la IED Liceo Samario de Santa Marta incorporando Recursos Educativos Digitales.

Objetivos Específicos

- Identificar el nivel actual que presentan los estudiantes de grado sexto de la IED Liceo Samario en la competencia de resolución de problemas matemáticos específicos de la geometría utilizando Recursos Educativos Digitales.
- Diseñar actividades mediadas por Recursos Educativos Digitales que se ajusten a las necesidades del estudiante acordes con los lineamientos curriculares establecidos por el MEN (Ministerio de Educación Nacional).
- Implementar en el desarrollo de las clases las actividades diseñadas mediadas por Recursos Educativos Digitales que generen en el estudiante competencias en la resolución de problemas matemáticos.
- Evaluar el nivel de desarrollo de la competencia resolución de problemas matemáticos alcanzado por los estudiantes con las actividades implementadas.

Supuestos y Constructos

Esta propuesta va dirigida a estudiantes de grado sexto de la IED Liceo Samario. Se

pretende desarrollar en los estudiantes la competencia de resolución de problemas matemáticos a través de la implementación de Recursos Educativos Digitales, complementado con la aplicación del Método de Pólya y heurísticas, que permitirán desarrollar los lineamientos curriculares estipulados para el grado sexto de escolaridad, iniciando un proceso que es extrapolable a otros niveles educativos con el fin de mejorar los resultados de las pruebas internas y externas aplicadas en la institución. Se aspira en pocos años llegar a estar en el primer lugar a nivel regional y entrar en la lista de las mejores instituciones a nivel nacional.

Dentro de los Recursos Educativos Digitales, se pretenden implementar el programa GeoGebra y OVA (Objetos Virtuales de Aprendizaje) que contribuyan al fortalecimiento de las prácticas de aula en la incorporación de las tecnologías.

GeoGebra es un software matemático que se adapta a cualquier nivel educativo; según la página oficial GeoGebra, este programa:

Reúne una serie de herramientas potentes con una interfaz intuitiva y ágil que se pueden implementar en cualquier área de las matemáticas. Esta herramienta permite crear recursos de aprendizaje interactivos como páginas web. Es un programa de código abierto libre y disponible para usos no comerciales (2021, párr. 1)

Con la implementación de GeoGebra se busca que el estudiante maneje una perspectiva visual amplia, ya que a través de la visión el estudiante puede crear estructuras que le permiten desarrollar habilidades en la comprensión de situaciones planteadas. Según Lillo (2018) existe una relación entre la visión y el desarrollo cognitivo, a través de la visión el ser humano realiza cálculos espaciales, e incorpora nuevos significados a partir de la relación que lleva a cabo con datos almacenados y lo que ve. Vale la pena señalar que es deber del docente crear secuencias didácticas combinando estrategias que logren permear en el proceso de aprendizaje y que a través de estas se puedan desarrollar las competencias que se plantean.

Dentro de estas estrategias también se encuentran los OVA (Objetos Virtuales de

Aprendizaje), un material estructurado de una forma significativa asociado a un propósito educativo y que corresponde a un recurso de carácter digital que puede ser reutilizado. Este podrá ser diseñado por el docente bajo una perspectiva personalizada, que corresponda a las necesidades de sus estudiantes, propiciando un espacio de retroalimentación que enriquece el proceso de enseñanza-aprendizaje a la vanguardia de los estudiantes actuales. Para profundizar en los currículos con la implementación de OVA se encuentra la estrategia del **aula invertida**, esta utiliza material de diversas fuentes (Audiovisual, textual) que los estudiantes deben revisar antes de abordar el tema con el docente, haciendo que las clases sean más participativas y de profundización, ya que los estudiantes vienen preparados o con nociones del tema.

Alcances y Limitaciones

El presente estudio se centra en el área de matemáticas, específicamente del grado sexto, contará con el diseño de un portafolio digital en la que se enmarca la implementación del programa GeoGebra como estrategia didáctica central que tendrá como objetivo enriquecer las prácticas educativas, por lo cual será de gran ayuda para potencializar la resolución de problemas en los estudiantes de grado sexto de la IED Liceo Samario de Santa Marta.

El portafolio digital que se plantea orienta tanto al docente como al estudiante en su práctica, ya que dentro de esta se encuentran inmersos lineamientos, contenidos actualizados con estrategias que apuntan a desarrollar habilidades en la resolución de problemas matemáticos, diseño de actividades implementadas con las TIC, instrumentos de evaluación y actividades interactivas que estimulan el interés y la curiosidad del estudiante en el desarrollo de aptitudes y destrezas.

El DBA que se plantea para la realización de las actividades es el Derecho Básico de Aprendizaje número cuatro tomado de la versión 2 emanada por el Ministerio de Educación Nacional el cual plantea lo siguiente: Utiliza y explica diferentes estrategias (desarrollo de la forma o plantillas) e instrumentos (regla, compás o software) para la construcción de figuras

planas y cuerpos.

Se puede observar claramente que el proyecto se encuentra bajo lineamientos básicos con los cuales se pretende alcanzar los objetivos propuestos.

La institución debido a la emergencia sanitaria global trabaja en la modalidad virtual, esto conlleva a limitar el proyecto a la población que cuenta con herramientas tecnológicas y conexión a internet para el desarrollo de las actividades planteadas. Dada a la emergencia sanitaria, se limitará a la población que cuente con las herramientas necesarias que le permitan enriquecer el proceso con el fin de desarrollar la competencia en resolución de problemas con el uso de recursos educativos digitales aplicadas en las diferentes actividades que intervienen en la realización de este proyecto.

Marco de Referencia

En el siguiente apartado se encuentra la información referente al lugar donde se desarrolla el estudio, las teorías que sustentan la influencia que tienen las TIC en el área de matemáticas, el marco normativo que precisa las leyes, manuales, guías relacionadas con el tema y los conceptos que dan estructura a la investigación.

Marco Contextual

El marco contextual “es el escenario físico, condiciones temporales y situación general que describen el entorno de un trabajo investigativo” (Castillo, 2018, párr. 1). En este apartado se da a conocer las características contextuales de la institución y la población objeto de estudio donde se llevará a cabo la presente investigación.

El Distrito Turístico Cultural e Histórico de Santa Marta, más conocido como la ciudad de Santa Marta, está ubicada en la costa del Mar Caribe a orillas de la bahía que lleva su mismo nombre. Rodeada de la majestuosa Sierra Nevada de Santa Marta, dando variedad al clima que va desde el nivel del mar hasta los 5.776 metros sobre el nivel del mar, altura máxima dada por el Pico más alto de la sierra Nevada y de Colombia, el cual lleva por nombre Pico Cristóbal

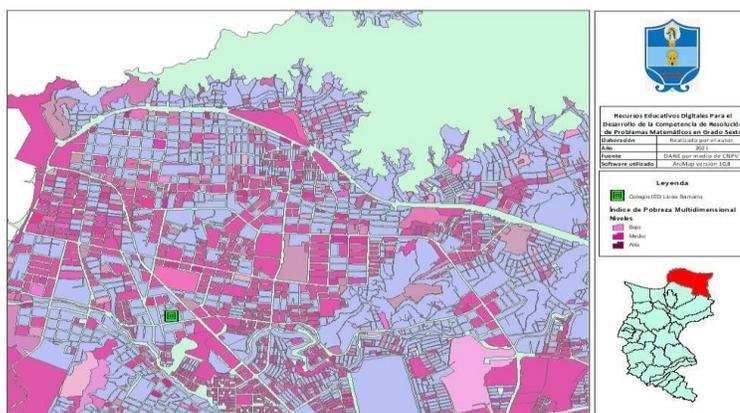
Colón.

La Institución IED Liceo Samario la cual es objeto de estudio, cuenta con dos sedes; la principal se encuentra ubicada en el sector del centro, más exactamente en el Barrio Taminacá, y la segunda se encuentra ubicada en el barrio Bavaria. Brinda a la sociedad samaria una educación de calidad desde el grado cero hasta grado 11. La educación media se encuentra articulada con el SENA en los programas de operaciones contables, medio ambiente, sistemas y con la Universidad Tecnológica de Pereira el programa TIC. Es una institución certificada por el Icontec. La institución atiende estudiantes de todos los estratos sociales, pero la mayor influencia se encuentra entre los estratos 2 y 3 del área urbana.

Otro aspecto muy fundamental a tener en cuenta, son las privaciones con que cuenta la población analizada en cuanto al acceso a internet, a medios tecnológicos, servicios públicos, entre otros. En este sentido, el siguiente gráfico (Véase figura 6) evidencia la geoespacialización de los estudiantes, es decir el barrio donde viven y el IPM (Índice de Pobreza Multidimensional) que afrontan según el Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV) DANE (2018) y actualización del Sisbén IV. Donde el análisis descriptivo del mapa se cruza con información cualitativa dada a las barreras que afronta los estudiantes del Liceo Samario de Santa Marta.

Figura 6

georreferenciación de los estudiantes intervenidos



Nota: *Elaboración propia, 2021*

La importancia de conocer los barrios proveniente de los estudiantes de sexto grado, radica en tomar aspectos relevantes que ayuden desde un eje transversal aquellos factores que inciden en el proceso de aprendizaje como lo son los niveles de ingresos, condiciones del hogar y pobreza multidimensional. En este orden de ideas, el mapa anterior cruza los datos sustraídos por medio de las encuestas realizadas y CNPV en el boletín técnico para la medida de IPM (Índice de Pobreza Multidimensional) DANE (2020). La tonalidad que más resalta en el mapa de color evidencia un IPM medio y alto, esto refleja que las condiciones de la vivienda y acceso a servicios públicos domiciliarios, niveles de ingresos, barrera de salud y trabajo son muy deplorables. Afectando la calidad de vida y a su vez el rendimiento académico. Según Brito y Palacio (2016), la calidad de vida en cierto grado esta correlacionada con la salud mental que a su vez esta afecta en el rendimiento académico. No obstante, van un poco más allá donde se evidencia en su estudio que la percepción y falta de motivación producto de las condiciones de vida o factores imperceptibles del entorno en que se encuentra un individuo incide directamente en el desempeño que este pueda tener en un centro educativo por lo cual la institución se esfuerza por brindar educación de calidad y contribuir a la superación y al crecimiento económico de los estudiantes.

La planta física cuenta con veinte salones, tres salas de informática, una sala de audiovisuales, biblioteca, sala de profesores, oficinas para los administrativos, cafetería, coliseo y espacios al aire libre donde los estudiantes pasan el tiempo de descanso. Debido a la emergencia sanitaria que aún se presenta por el Covid-19 en la ciudad, la institución se encuentra laborando de forma virtual desde el mes de marzo del 2020 donde se ha visto el esfuerzo de los hogares para que los estudiantes cumplan con sus responsabilidades académicas asistiendo a los encuentros virtuales diarios que se han estipulado para dar cumplimiento a los objetivos propuestos. Por ende, las intervenciones a la población objeto de estudio se realizará de forma virtual.

Misión (2017-2021)

El liceo Samario es una institución educativa de carácter oficial, que brinda un servicio educativo de calidad a sus estudiantes, padres de familia y sociedad en general. Orientamos el proceso de formación integral de niños y jóvenes a través de una pedagogía cognitiva, constructivista, social, para que sean personas competentes, líderes, con alto sentido social, capaces de construir sus proyectos de vida que les permitan asumir con principios éticos y responsabilidad los grandes retos de un mundo globalizado, cada vez más cambiante y exigente.

Visión (2017-2021)

En el año 2021, el Liceo Samario será una institución educativa reconocida en la sociedad de Santa Marta y la región Caribe, por su liderazgo, organización, talento humano competente y mejoramiento continuo de su sistema de gestión de calidad, evidenciado en los altos niveles de desempeño académico y la vivencia permanente de valores en sus estudiantes, así como el ingreso a la educación superior y la ubicación en el campo laboral y profesional de sus egresados.

Marco Normativo

Las leyes, decretos, cartillas, guías nombradas en este apartado enriquecen el trabajo de investigación dándole el soporte legal que garantiza la coherencia con la normatividad nacional.

Ley 115 de 1994. Ley General de la Educación en Colombia

La Ley General de la Educación en Colombia Ley 115 de 1994, establece los reglamentos nacionales para regular el sistema educativo sobre el derecho que tiene toda persona en educarse con todas las disposiciones y libertades que brindan las entidades ya sean públicas o privadas del país. Promover su acceso es responsabilidad de la sociedad y de las familias que tiene a su cargo integrantes con edades de escolaridad y responsabilidad de la nación y de los entes territoriales garantizar que esto se cumpla.

Dentro de los fines establecidos por la Ley General de la Educación se pueden evidenciar

en el Artículo 5, aspectos relacionados con el fortalecimiento tecnológico que se debe implementar en la educación y adoptar la tecnología necesaria para el desarrollo de competencias que garantice el acceso al sector productivo de los estudiantes que culminen sus niveles educativos. Desde este punto de vista, Es imperativo integrar en el sistema educativo los avances tecnológicos que la sociedad demanda para estar actualizados no solo ante la sociedad sino ante el mundo. Es deber de los entes gubernamentales el garantizar una infraestructura necesaria en elementos tecnológicos como también la capacitación continua de los docentes para que estos puedan generar espacios de aprendizajes acorde a la realidad, a los avances que deben ser incorporados al sistema educativo con el fin de mantener dichos procesos actualizados.

La educación formal en Colombia es aquella que se brinda en los establecimientos educativos a la población y se encuentra fraccionada en ciclos lectivos conduciendo a un título que se otorga por alcanzar los objetivos propuestos. Esta se encuentra organizada de la siguiente manera: Preescolar, básica primaria que abarca cinco años dividiéndose en dos ciclos, de primero a tercero y de cuarto a quinto, la básica secundaria conformada por los grados sexto a noveno y por último la educación media conformada por los grados décimo y once. La educación formal se fundamenta en desarrollar aptitudes y valores en el estudiante que generen las competencias necesarias para lograr una sana integridad con la sociedad.

Dentro de los objetivos establecidos para la educación básica secundaria, en el Artículo 22 se encuentra:

El desarrollo de las capacidades para el razonamiento lógico, mediante el dominio de los sistemas numéricos, geométricos, métricos, lógicos, analíticos, de conjuntos de operaciones y relaciones, así como para su utilización en la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, de la tecnología y los de la vida cotidiana. La iniciación en los campos más avanzados de la tecnología moderna y el entrenamiento en disciplinas, procesos y técnicas que le

permitan el ejercicio de una función socialmente útil. (p. 7).

A través de estos objetivos se puede ver claramente que el tema desarrollado en este estudio está acorde con los fines que pretende alcanzar la educación a nivel nacional a través de las áreas obligatorias de matemáticas y tecnología e informática. Cabe resaltar que dentro de las prácticas se desarrollan otros aspectos transdisciplinarios que enriquecen el desarrollo de aptitudes y valores que enmarcan al estudiante de la sociedad actual.

Ley 1341 de 2009

Siguiendo este orden, la Ley 1341 (2009) incide en el proyecto a través del Artículo 2 numeral 1 donde se da prioridad al acceso y uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Bajo esta percepción es obligación del estado y de los funcionarios del sector de las Tecnologías de la información y la Comunicación, prevalecer el acceso al uso de las tecnologías sin actos discriminatorios en la educación. Desde este punto de vista, la educación no debe derogar el uso de las tecnologías en su práctica sino garantizar que los estudiantes reciban una educación de calidad integral en aras de hacer partícipe a los dicentes en la sociedad sin que existan brechas de desigualdad en la adquisición del conocimiento global actualizado y las formas de acceder a él.

A nivel mundial, La agenda 2030 desarrollada en el 2015 donde participaron todas las naciones interesadas en promover la liberación de la pobreza y demás factores que aquejan a la humanidad, es indispensable nombrar el ODS4 (Objetivo de Desarrollo Sostenible número 4), donde se enmarca la educación de calidad que debe impartirse a todos los habitantes sin distinción alguna, promoviendo una cultura de aprendizaje continuo que propenda por el arraigado deber de mantener a una nación actualizada con miras a incursionar en el campo productivo y promoviendo el crecimiento económico, siendo el camino oportuno la inmersión en el campo de las tecnologías, las cuales son el medio tácito para acceder a información globalizada. (UNESCO, 2017)

Guía No 30

Dentro de este marco cabe resaltar la Guía No 30 emanada por el MEN (Ministerio de Educación Nacional) donde se encuentran orientaciones expuestas de competencias que guían al docente en la apropiación de la tecnología desde las diferentes disciplinas que se abordan en los grados de escolarización, esta afirmación se puede ver claramente en la Guía No 30 que expresa lo siguiente: “La educación en tecnología es interdisciplinaria y, en consecuencia, se facilita su desarrollo y apropiación como campo de conocimiento transversal en todas las áreas básicas y fundamentales de la educación” (MEN, 2008, p.26). Las competencias que se describen en este documento se organizan en cuatro componentes. Ver figura 7.

Figura 7

Componentes organizativos

Naturaleza y evolución de la tecnología	Apropiación y uso de la tecnología	Solución de problemas con tecnología	Tecnología y sociedad
Se refiere a las características u objetivos de la tecnología, a sus conceptos fundamentales (sistema, componente, estructura, función, recurso, optimización, proceso, etc.), a sus relaciones con otras disciplinas y al reconocimiento de su evolución a través de la historia y la cultura	Se trata de la utilización adecuada, pertinente y crítica de la tecnología (artefactos, productos, procesos y sistemas) con el fin de optimizar, aumentar la productividad, facilitar la realización de diferentes tareas y potenciar los procesos de aprendizaje, entre otros.	Se refiere al manejo de estrategias en y para la identificación, formulación y solución de problemas con tecnología, así como para la jerarquización y comunicación de ideas. Comprende estrategias que van desde la detección de fallas y necesidades, hasta llegar al diseño y a su evaluación. Utiliza niveles crecientes de complejidad según el grupo de grados de que se trate	Trata tres aspectos: I) Las actitudes. II) La valoración social. III) La participación social

Nota. Adaptado de *Guía 30. componentes.* (p. 14), por MEN, 2008.

Cada competencia presenta desempeños que indican el resultado del aprendizaje y que debido a la diversidad regional que tiene el país estos pueden ser modificados con el fin de adaptar el aprendizaje al contexto real de los estudiantes.

Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas

Otros lineamientos que se deben tener en cuenta son los Estándares Básicos de competencias en Matemáticas que precisan lo que el estudiante debe saber para adquirir las aptitudes con la intención de ir superando niveles de complejidad durante el proceso educativo fraccionándose en cinco grupos donde el primero de estos abarca tres grados (de primero a tercero) y los demás en grupos de dos hasta llegar a grado once. Estos se organizan en columnas a partir de los cinco pensamientos: numérico, métrico, aleatorio, espacial y variacional (MEN, 2016) Las orientaciones que se exponen en este documento precisan en que el estudiante debe mostrar avances en la adquisición de las competencias que permitan desarrollar niveles más alto a medida que avanza de un grupo a otro.

DBA (Derechos Básicos de Aprendizaje)

Los DBA emanados por el Ministerio de Educación Nacional (2016) “son estructurantes en tanto expresan las unidades básicas y fundamentales sobre las cuales se puede edificar el desarrollo futuro del individuo” (p.6) es una propuesta maleable debido a la multiculturalidad que se encuentra en nuestro país. Con estas orientaciones se pretende que los docentes puedan preparar sus recursos didácticos de una forma más intuitiva, que propenda por impartir una educación de calidad y de esta manera contribuir con el desarrollo integro de los estudiantes, cerrando las brechas de desigualdad que se presenta en la educación pública. El Derecho Básico de Aprendizaje (DBA) que se pretende implementar corresponde al número cuatro versión 2 donde se plantea utilizar y explicar diferentes estrategias (desarrollo de la forma o plantillas) e instrumentos (regla, compás o software) para la construcción de figuras planas y cuerpos (MEN, 2016, p.46)

Dada su estructura, son los que más se aproximan a las competencias que se desea desarrollar en los estudiantes, dentro de estos podemos conseguir como evidencia de aprendizaje el siguiente enunciado: A partir de situaciones planteadas, el estudiante hace uso de software como herramienta para diseñar prototipos tridimensionales que den soluciones a problemas de la vida cotidiana.

Las evidencias de aprendizajes suelen utilizarse para medir qué tanto es la apropiación del aprendizaje que alcanzó el estudiante, es decir, indicadores que sirven como referentes evaluadores de la pertinencia de los contenidos abordados en clase. Cabe resaltar que debido a su flexibilidad estas pueden presentar cambios que sean adaptables a la población atendida.

Marco Teórico

Para Darós (2002) Este apartado permite “dar sentido a los hechos o fenómenos y orientar la organización de los mismos” (p. 81) aclarando que los hechos pueden ser ciertos para una teoría y para otras no. A continuación, se exponen teorías que son capaces de explicar fenómenos que dan sentido al problema de investigación.

La sociedad actual se encuentra en la transición de abolir prácticas manuales a la implementación de sistemas digitales, este tema no es ajeno a la educación. Desde los años noventa se trabaja incansablemente para que las instituciones educativas puedan utilizar como medio la tecnología para enriquecer su quehacer pedagógico. En la Internet se encuentran recursos educativos que pueden ser utilizados en línea o pueden descargarse en un dispositivo para su uso. Pese a esto, los esfuerzos por integrar la tecnología al aula avanzan muy lentamente.

(RED) Recursos Educativos Digitales

Estos recursos se encuentran en formato digital generalmente de forma libre y gratuita que pueden ser utilizados en línea a través de la red o pueden descargarse en un dispositivo. Para Gómez y Calderón (2018) es deber del docente entretejer acciones encaminadas hacia prácticas educativas que garanticen la creación de contenidos educativos digitales que propicien

una educación de calidad. La incorporación de dichos recursos brinda la posibilidad de transformar y ampliar las relaciones a la luz de la realidad del estudiante actual forjado en una sociedad tecnológicamente influyente. Con base a esto es indispensable integrar de forma continua el uso de Recursos Educativos Digitales que garanticen una educación no arbitraria y evitar abruptos en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Con respecto a las matemáticas la integración del programa GeoGebra ha traído cambios significativos en la adquisición del conocimiento por parte de los estudiantes mejorando significativamente el dinamismo de la clase con resultados óptimos a la hora de evaluar (Apaza, 2020). GeoGebra Es un programa que se puede utilizar en todos los niveles de escolaridad, se puede descargar o trabajar en red, ofrece una vista gráfica y algebraica en su modo más fácil, permitiendo el enlace entre estos dos componentes, es decir, a toda gráfica le corresponde una expresión algebraica.

Su interfaz es de fácil manejo, reúne las herramientas necesarias para ser una pizarra digital que cualquier docente actual puede poner en práctica a la hora de diseñar clases dinámicas e interactivas, maneja una serie de comandos para programar o diseñar recursos digitales en temas específicos de cálculo, geometría y estadística, estos recursos pueden ser publicados a través de servidores públicos de GeoGebra.

Con la integración del programa GeoGebra al área de las matemáticas los estudiantes tienen más posibilidad de enriquecer el proceso ya que “es una herramienta que permite estimular y desarrollar la creatividad de los alumnos, al permitirle descubrir y construir los conocimientos que son objeto de estudio” (Arteaga et al., 2019, p.1). Cabe resaltar que la didáctica empleada por el docente al integrar los dichos programas al currículo de las matemáticas juega un papel importante que no se debe descuidar.

La irrupción de las tecnologías al campo de la educación supone una actualización por parte de los docentes que deben emigrar de la educación tradicional al trabajo mediado por las

TIC debido a que esta es una fuente de motivación estratégica para que los estudiantes accedan a conocimientos significativos que involucran herramientas propias de la sociedad globalizada. Se deben implementar estrategias metodológicas a través de programas como GeoGebra que impulsen a un proceso creativo y dinámico enriquecido tanto por el estudiante como por el docente permitiendo mejorar sus prácticas de aula con mayor sentido de competitividad (Campaña, 2019)

Otro de los programas que ha sido objeto de estudio por Salabria (2018) para motivar a los estudiantes en el desarrollo de competencias en matemática es GeoEnzo, un programa interactivo con el cual se pueden modelar instrumentos tradicionales que se utilizan en la geometría permitiéndole al estudiante hacer uso de las herramientas con facilidad proporcionando acercamiento del aula con los intereses que demandan los procesos de enseñanza y aprendizaje del mundo actual. Hay que resaltar que la inmersión de la tecnología se debe dar desde las diferentes áreas ya que esta puede integrarse de manera espontánea partiendo de la apropiación que tienen los estudiantes sobre ella.

Dentro de esta categoría se encuentran los Objetos Virtuales de Aprendizaje, instrumentos que apuntan a la estructuración de un aprendizaje autónomo, ya que, a través de estos, los estudiantes son anfitriones en la conceptualización de su conocimiento, dándole oportunidad al docente de profundizar en los currículos, optimizando el trabajo en el aula. Desde este punto de vista como señala Valderrama y Roa en la Conferencia Interamericana de Educación Matemática un OVA “le va a permitir al estudiante tener un profesor personalizado en horarios distintos al encuentro presencial o virtual con el profesor” Dándole un motivo más al estudiante para emprender procesos de autoaprendizaje. En este mismo estudio los autores concluyen que “el diseño de actividades matemáticas debe ser enriquecida con saber matemático en un lenguaje digital de tal forma que aprendan y con ello se mantenga la comunicación” (Valderama y Roa, 2019, p.6)

El propósito de un OVA es hacer del proceso de enseñanza y aprendizaje una actividad dinámica, creativa, motivadora que enriquece el aprendizaje del estudiante, ya que este puede hacer uso de ellos las veces que lo necesite. Estos pueden reutilizarse y modificarse de acuerdo con los intereses del que los aprovecha. Entre estos podemos ubicar un video de una clase que puede ser reproducida por los estudiantes cuantas veces lo necesite (Bernal y Ballesteros, 2017)

Este resultado permite aseverar que los temas abordados en la propuesta influyen positivamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. Una implementación directa de los OVA se encuentra inmersa en la estrategia del aula invertida, donde se trata de alertar al estudiante sobre el tema que se abordará en la próxima clase a través de videos u otro recurso. Esta fase trae como consecuencia un alto rendimiento en los estudiantes, producto de la motivación que causa el efecto de saber un tema antes de ser abordado dándole al docente la oportunidad de profundizar de los temas abordados (Calderón, 2018). Como consecuencia de esta interactividad, los estudiantes obtienen un aprendizaje significativo se vislumbra a medida que el estudiante asimila los conceptos que adquiere a partir del contenido digital previsto.

Aula Invertida

Es un concepto que comenzó a surgir hacia el 2004, esta consiste en 'invertir el aula'. Según Vidal, et al (2016) los estudiantes son los encargados de iniciar el proceso de aprendizaje a través de la revisión previa de un tema a través de videos, material digital, tutoriales entre otro que deben examinar en la casa para después junto con el docente socializar y profundizar los temas planteados. Su implementación ha dado buenos resultados ya que los estudiantes abordan los temas antes de clase, más aún, invita al estudiante a ser autónomo entre otras virtudes como es la de personalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Con esta estrategia el docente puede proporcionar pautas a los estudiantes de los

temas que se van a abordar en la siguiente clase, dándole la oportunidad de profundizar y avanzar más rápidamente en los contenidos propuestos en el currículo ya que en una clase tradicional el estudiante recibe la lección o conceptos en clase y realiza la práctica en casa, perdiendo la oportunidad de aprovechar la experticia del docente para profundizar y afianzar habilidades. Para López (2014) el aula invertida tiene la ventaja de permitirle al docente entretejer actividades personalizadas, apoyar los ritmos de aprendizaje, estimular el aprendizaje colaborativo, acceso permanente a la información y las familias participan más en el proceso de enseñanza y aprendizaje de sus hijos abarcando las dimensiones del aprendizaje según la taxonomía de Bloom.

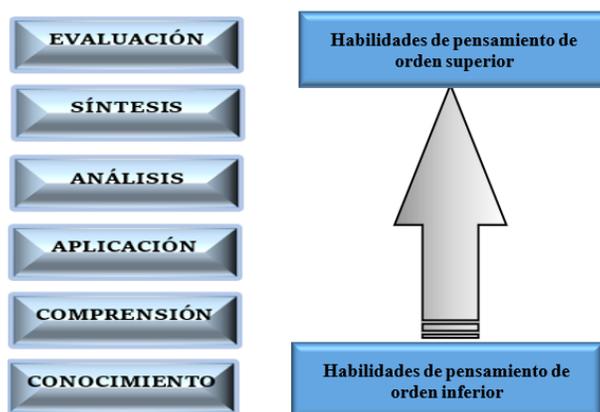
Taxonomía de Bloom

La taxonomía de Bloom es un sistema de clasificación donde se detallan objetivos del proceso de aprendizaje los cuales se agrupan en tres dimensiones: Afectivo, Cognitivo y Psicomotor, cada una de ellas establece niveles partiendo de lo más básico a lo más complejo donde el estudiante discurre por todos (aunque no es necesario partir del primero) para poder alcanzar altos niveles de conocimiento (Rodríguez, 2020). La taxonomía de Bloom está dirigida a los docentes con el fin de diseñar objetivos que garantiza el proceso de desarrollo del conocimiento más fácil para estudiante

La Taxonomía de Bloom recibe este nombre en honor a su creador Benjamin Bloom el cual diseñó una clasificación de objetivos educativos basados en sustantivos proponiendo encajar dichos objetivos en una de las tres dimensiones o dominios psicológicos, el Cognitivo. Ver figura 8.

Figura 8

Sustantivos descritos en la taxonomía de Bloom.



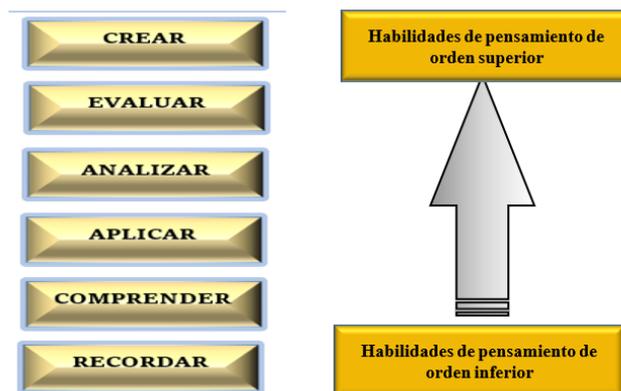
Nota: *Elaboración propia, 2021.*

Poco después esta sufriría modificaciones por parte de sus discípulos. Para el año 2000, Lorin Anderson y David Krathwohl publican la Taxonomía Revisada de Bloom donde se realiza el cambio de sustantivo a verbos y la secuencia que esta maneja dentro del proceso, teniendo la misma estructura secuencial de jalonar al estudiante consecutivamente no importando de donde inicie sino a donde debe llegar. Ver figura 9.

Los verbos que se encuentran dentro de la Taxonomía revisada de Bloom están inmersos en las prácticas de aula, pero no tienen en cuenta al estudiante actual que debido a la irrupción de la tecnología esta puede desviarse de los nuevos objetivos de la educación. Para subsanar este déficit, a mediados del 2008 Andrew Churches publica la Taxonomía de Bloom para la Era Digital la cual toma la colaboración no como una habilidad sino una necesidad del siglo XXI que no es integral al conocimiento, pero el proceso de aprendizaje se corrobora al aplicarla. Churches afirma que las habilidades de pensamiento son eje primordial en el desarrollo integral del estudiante ya que “mucho del conocimiento que enseñemos será obsoleto en unos años, las habilidades de pensamiento, una vez se adquieren, permanecerán con nuestros estudiantes toda su vida” (2009, p.5)

Figura 9.

Verbos descritos en la taxonomía revisada de Bloom

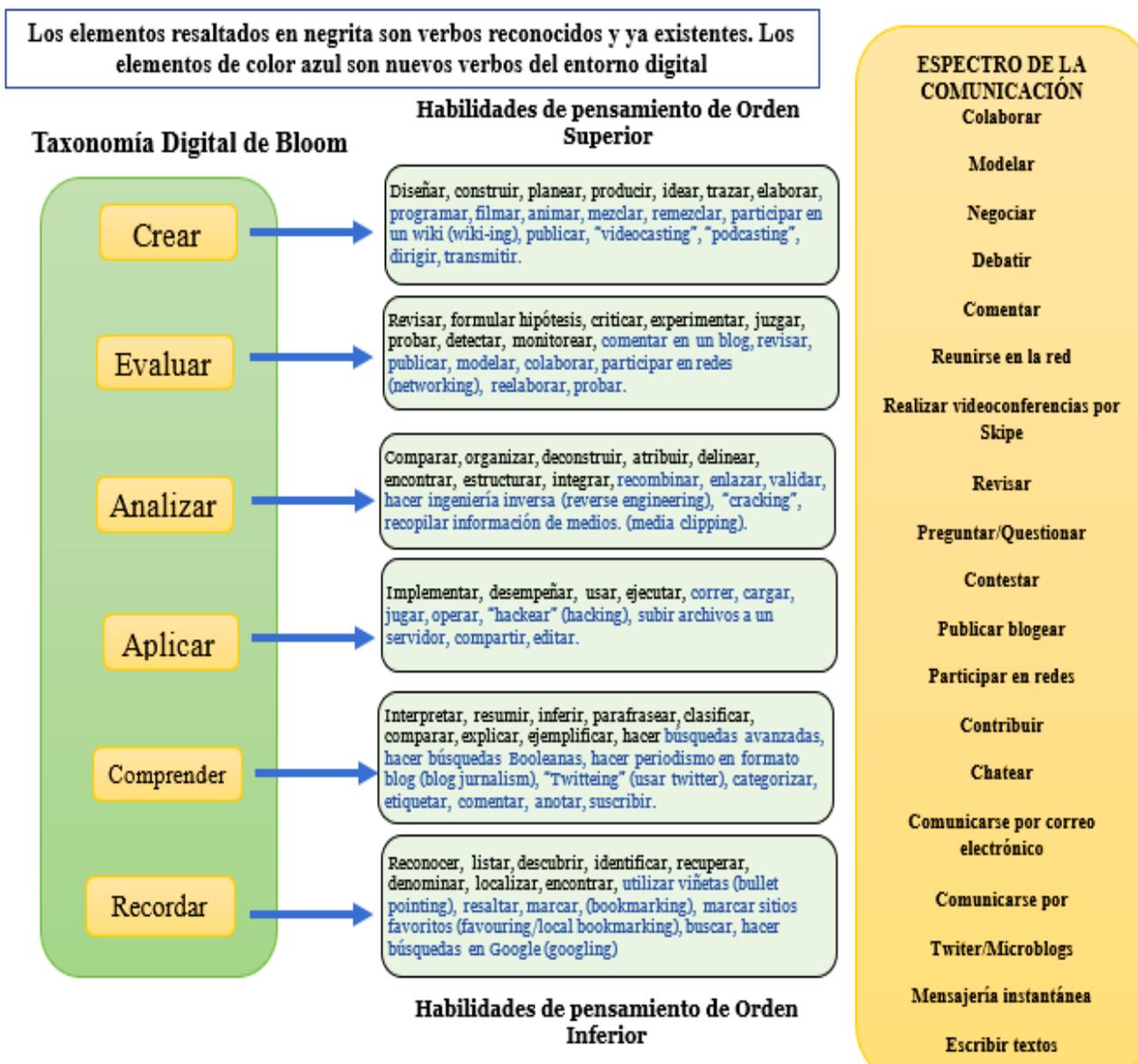


Nota: *Elaboración propia, 2021.*

Los aportes de esta teoría realizados a la presente investigación toman parte dándole sentido a que la incorporación de las tecnologías es primordial para el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior de una forma estructural permitiendo que los estudiantes pasen de las habilidades inferiores hacia las superiores. Ver figura 10.

Figura 10

Relación existente entre la taxonomía revisada de Bloom con la taxonomía de Bloom para la era digital



Nota. Adaptado de *Mapa de la taxonomía de Bloom para la era digital* (p. 3), por Cherches, 2009.

Constructivismo

El enfoque de la teoría constructivista se basa en la relación que tiene el individuo con su

entorno para 'construir' conocimiento, "es una de las principales teorías que respaldan el desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones y modelos formativos sustentados en las tecnologías web" (Montoya et al., 2019, p.249).

En el constructivismo el aprendizaje es activo dado a que las personas que intervienen buscan acciones propias de manera significativa dentro del contexto que lo conducen a la adquisición de un conocimiento autodirigiendo sus acciones hacia el cumplimiento de sus metas derogando la pedagogía tradicional poniendo énfasis en la autonomía del estudiante y en el desarrollo de su conocimiento.

Desde esta perspectiva subyace la importancia que tienen las experiencias educativas partiendo de los intereses, motivaciones y conocimientos previos que tiene el estudiante si se quieren resultados positivos en los procesos de enseñanza y aprendizaje "se debe huir de cualquier tipo de dogmatismo y asumir que este enfoque debe ser dinámico y estar abierto a matizaciones, correcciones y ampliaciones" (Serrano y Pons, 2011, p.24).

En la sociedad actual, la tecnología juega un papel muy importante en la teoría del constructivismo, demostrando que el uso de estas en las aulas supone una estrategia motivadora acorde a los beneficios del estudiante brindándole la posibilidad de acceder a un raudal de información que puede ser incorporada a partir de recursos digitales priorizando su interés (video, ilustraciones, texto, audio) logrando la construcción del conocimiento a través de un entretejido entre lo que sabe y los conceptos nuevos. Al incorporar las tecnologías en la construcción del conocimiento surgen experiencias enriquecedoras ya que se asocia el medio en el que se desenvuelve con los conocimientos que debe adquirir un estudiante (Hernández, s.f)

Aprendizaje Significativo

Según Ausubel nombrado en Larios y Rodríguez (2018) el aprendizaje depende tanto de aquello que se aborda para aprender como del sujeto que aprende. El aprendizaje significativo radica en la capacidad que tiene el individuo de integrar a los conocimientos previos nuevos

aprendizajes que se dan a partir de factores que influyen en el proceso. Uno de estos factores es la motivación. Por otro lado, Álvarez (s.f) afirma que cuando un individuo se siente motivado aprende rápidamente a través de relaciones con las experiencias que tiene con el medio que lo rodea apropiándose de formas y estructuras propias que cada vez se desarrollan en pro de una formación integral.

Para lograr aprendizajes significativos en la nueva era del conocimiento se hace necesario el uso de las tecnologías por el dinamismo en la que estas se encuentran inmersas dejando a un lado el aprendizaje tradicional y descontextualizado proporcionando un proceso educativo más acorde a las exigencias del presente, teniendo en cuenta el gran impacto que estas asumen en los procesos de enseñanza y aprendizaje motivando a los estudiantes a querer estudiar, a ser partícipes y protagonistas en la construcción del conocimiento. (Moreira, 2019).

Resolución de Problemas

En lo concerniente a la resolución de problemas matemáticos, se deben idear estrategias basadas en los lineamientos establecidos por el MEN. Dentro de estas estrategias no se trata de bloquear al estudiante, se trata de otorgar algunos esquemas que se hallan estructurados desde la práctica como docente. Esquemas que en un comienzo se tornaran una guía para el estudiante, pero que más adelante él irá innovando desde su rol como aprendiz autónomo, creando sus propias estructuras basadas en la práctica.

El ICFES en las pruebas Saber tercero quinto y noveno para el área de matemática evalúa tres competencias: El razonamiento, la modelación y la solución de problemas. Los temas que se abordan se agrupan en tres componentes: numérico-variacional, geométrico-métrico y el aleatorio. La competencia que se plantea en el presente estudio es la resolución de problemas matemáticos.

Conforme al ICFES (2017), la competencia en resolución de problemas:

se relacionan, entre otros, con la capacidad para formular problemas a partir de

situaciones dentro y fuera de las matemáticas, desarrollar, aplicar diferentes estrategias y justificar la elección de métodos e instrumentos para la solución de problemas, justificar la pertinencia de un cálculo exacto o aproximado en la solución de un problema y lo razonable o no de una respuesta obtenida, verificar e interpretar resultados a la luz del problema original y generalizar soluciones y estrategias para dar solución a nuevas situaciones problema. (p. 36)

Se observa que la competencia de resolución de problemas, debe estar inmersa no solamente en temas propios de la matemática sino que existe una transversalidad implícita en ella con las demás áreas del conocimiento, Se considera por lo anterior que este proyecto es indispensable para crear espacios donde se pueda abordar las matemáticas desde las tecnologías e incluir dentro de las actividades temas transversales adecuados a las nuevas concepciones que despierten el sentido crítico, con miras a alcanzar habilidades y destrezas que conlleven a los estudiantes a niveles más altos de calidad.

Método de Pólya

Uno de estos esquemas que se utilizan empíricamente tienen que ver con el Método de Pólya (1956). Pese a su antigüedad, sus cuatro pasos para resolver problemas siguen siendo efectivos.

A continuación, se detalla cada uno de los 4 pasos del Método de Pólya.

Entender el Problema. Dentro de este primer paso, el estudiante debe hacer un análisis y extraer la información que le brinda el enunciado, tratar de visualizar el problema de forma global y lo más imaginativo que pueda. Luego debe extraer datos, incógnitas, detallar si hay suficiente información entre otros factores que puedan permear la solución.

Configurar un Plan. Es hora de buscar las posibles salidas del problema. Pueden surgir algunas preguntas: ¿Se ha resuelto un problema parecido? ¿Algunas partes son parecidas? ¿Puedo resolver parte del problema? ¿Qué me hace falta para resolverlo? Mirar hacia atrás,

razonamientos, diagramas, gráficos, pasar del lenguaje coloquial al lenguaje algebraico, identificar posibles operaciones que intervienen en la solución.

Ejecutar el Plan. En este apartado se implementan las estrategias comenzando por la que más se comprenda. Si la primera estrategia que se utilizó no tiene éxito, pedir ayuda y comenzar nuevamente después de esperar un momento. El procedimiento que se utilizó debe analizarse hasta superar las falencias que presentó. Este paso es crucial para no abandonar la experiencia. No es necesario hacer varios ejercicios, al analizar un sólo ejercicio se puede extraer información selecta para su aprendizaje.

Mirar hacia atrás. Si se llega a este punto siguiendo los pasos anteriores, es posible que se tenga la solución, al analizar el problema resuelto se considera si hay posibilidades de estructurarlo de forma más sencilla marcando originalidad para futuras soluciones.

Con esto no se trata de tornar la resolución de problemas algo rutinario, sino trazar un esquema que irá evolucionando a medida que el estudiante ejerce autonomía sobre los procesos que lleva a cabo para resolver una situación planteada.

Marco conceptual

Dentro de este apartado se definen conceptos que se encuentran inmersos en el cuerpo del presente estudio.

GeoGebra

GeoGebra es un software matemático que se adapta a cualquier nivel educativo; según la página oficial GeoGebra, este programa:

Reúne una serie de herramientas potentes con una interfaz intuitiva y ágil que se pueden implementar en cualquier área de las matemáticas. Esta herramienta permite crear recursos de aprendizaje interactivos como páginas web. Es un programa de código abierto libre y disponible para usos no comerciales (GeoGebra, 2021, párr. 1)

El programa GeoGebra permite que el estudiante interactúe con una serie de herramientas

propiciando un espacio creativo y dinámico a la hora de resolver problemas permeando en el desarrollo de habilidades para comprender gráfica y matemáticamente situaciones planteadas.

Según Álvarez et al., nombrado en Arteaga et al., GeoGebra:

permite el dinamismo de las figuras geométricas, lo que facilita analizar la variación o no de sus propiedades y relaciones al modificarlas. Asimismo, posibilita examinar un objeto matemático en diferentes registros de representación, por medio de la articulación de su interfaz gráfica con una algebraica, una de cálculo simbólico y una hoja de cálculo, lo que favorece el establecimiento de relaciones y una comprensión más profunda de lo que se estudia (Álvarez et al., 2019, p. 103)

GeoEnzo

Según Sonsoles GeoEnzo es:

Una aplicación de ordenador está pensada para utilizar en cualquier tipo de pizarra digital. Su diseño es el de un libro de notas (notebook) como los que se incorporan en el software de las pizarras digitales, pero dispone de varias herramientas matemáticas, dispuestas en una barra con botones selectores (2017, p. 79)

Este programa es una potente herramienta digital que se utiliza para la enseñanza especialmente de la geometría y el dibujo técnico, incluye instrumentos virtuales como lo es el compás, el transformador, la regla, la escuadra que sirven estratégicamente para dinamizar el uso de estas.

OVA (Objeto Virtual de aprendizaje)

Un Objeto Virtual de Aprendizaje es un mecanismo que se utiliza de forma digital con contenidos específicos que pueden ser abordados dentro y fuera de un aula de clase, dándole al estudiante la posibilidad de sumergirse en los contenidos para una mayor profundización logrando reforzar temas que se abordan dentro o fuera del aula.

Competencia

La competencia puede definirse como el conjunto de conocimientos que posee una persona y la naturaleza para utilizarlos en la solución de una situación en un contexto definido.

Según Villalonga:

El objetivo principal de una educación obligatoria basada en un currículo por competencias es que los alumnos adquieran los recursos y habilidades necesarias para entender el mundo en que vivimos y con ello convertirse en personas capaces de intervenir de manera activa y crítica en la sociedad dinámica y plural en la que nos encontramos (2017, p.7)

Desde la óptica educativa las competencias definen el grado de preparación que tiene un estudiante para realizar una tarea concreta, es decir, se refiere la actitud y la habilidad que tiene para desplegar sus conocimientos en pro de alcanzar una meta trazada. La revista *Magisterio* en su artículo ¿Qué es una competencia? señala que las competencias son capacidades que la persona desarrolla en forma gradual y a lo largo de todo el proceso educativo (2020, párr. 3) dejando entrever que las competencias devengan de una transitoriedad por los niveles educativos y que estas se adquieren y se enriquecen a medida que el conocimiento sufre modificaciones ampliando el espectro de habilidades que le permitan desenvolverse en tareas específicas.

Problemas matemáticos

Un problema matemático es una situación que se plantea a través de un párrafo o texto corto donde el que aborda dicha situación debe comprender y extraer datos numéricos que luego deben ser operados para llegar a una solución. Según Pedreros “resolver un problema implica no solo poner en juego un amplio conjunto de habilidades, sino también creatividad para buscar y probar diversas soluciones” (2016, p.8). Por otra parte, Jaramillo et al., (s.f) define un problema matemático “como un espacio de interrogantes que posibilite, tanto la conceptualización como

la simbolización y aplicación significativa de los conceptos para plantear y resolver problemas de tipo matemático” (párr. 1).

TIC (Tecnología de la Información y la Comunicación)

Es un conjunto de elementos tecnológicos tangibles y no tangibles que permiten el procesamiento de la información y su posterior comunicación. Para Cruz (2019) Las TIC son herramientas teórico-conceptuales, soportes y canales que procesan, almacenan, sintetizan, recuperan y presentan información de la forma más variada (párr. 3). Desde este punto de vista, las TIC en el aula de clase se pueden abordar desde las Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (**TAC**), donde el docente a partir de la inmersión de las tecnologías en la sociedad y su auge debe reflexionar en su quehacer pedagógico y encaminarse a diseñar estrategias que modifiquen sus prácticas tradicionales.

La tecnología es un campo ampliamente escudriñado por el estudiante, en este sentido la posición del docente es transmitir la ‘cultura de utilizar las TIC no como distractores sino como herramientas necesarias para el proceso de enseñanza-aprendizaje’, es decir, de que forma el estudiante puede utilizarlas a favor del desarrollo de dicho proceso y lograr estabilidad en los conceptos abordados para el fortalecimiento de competencias en todas las áreas del conocimiento.

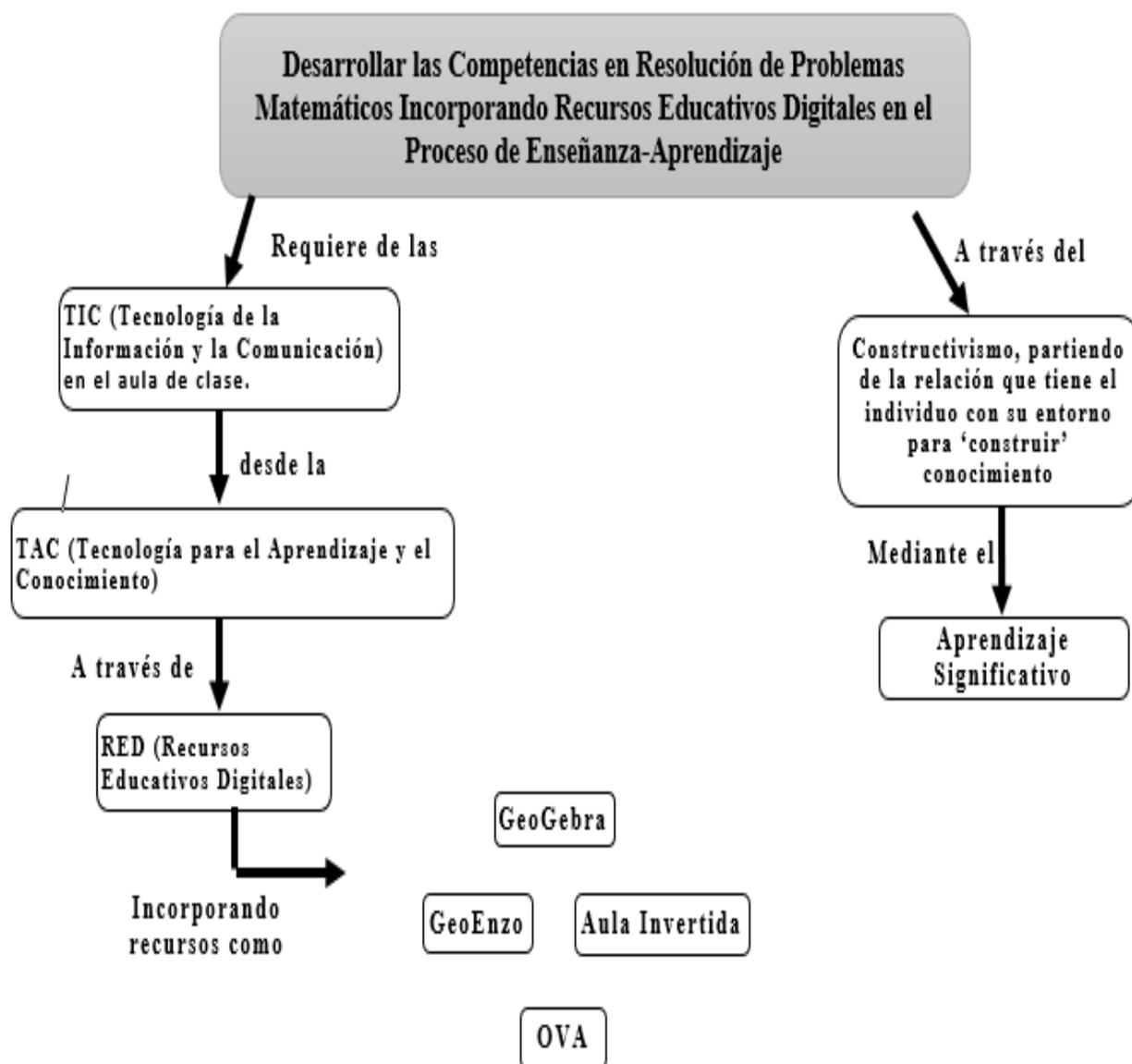
RED (Recursos Educativos Digitales)

Los Recursos Educativos Digitales son aquellos instrumentos o materiales que se utilizan como medio para dinamizar una clase haciendo que los participantes utilicen diferentes funciones que muy difícilmente se logra a papel y lápiz creando espacios de aprendizajes significativos, logrando resultados óptimos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

A continuación, se presenta la síntesis de la presente investigación. Ver figura 11.

Figura 11.

Síntesis de la investigación



Nota: *Elaboración propia, 2021.*

Diseño Metodológico

A continuación, se presenta la metodología, modelo de investigación, participantes, las técnicas de recolección de datos y las fases que enmarcan la ruta de investigación.

Metodología

Esta investigación empleará un enfoque cualitativo, donde se afirma que la realidad se construye a través de los individuos que intervienen dando significados al fenómeno social y la comprensión del contexto donde ocurren los fenómenos. El método cualitativo según Portilla et al. (2014) tiene su fortaleza en la “flexibilidad, libertad y apertura, que permite su sometimiento a la discusión, teniendo en cuenta que el punto de partida de la investigación cualitativa es el contacto directo del investigador con un acontecimiento de tipo social” (p. 86) Para Tamayo (s. f) El método cualitativo “se caracteriza por la utilización de un diseño flexible para enfrentar la realidad y las poblaciones objeto de estudio en cualquiera de sus alternativas” (p.14).

Modelo de Investigación

El modelo que se enmarca es el IAP (Investigación Acción Pedagógica) ya que el docente investiga su práctica en el aula. Uno de los principales objetivos de la IAP es transformar el desempeño de las practicas docentes, esto requiere el desarrollo de innovaciones que se dan a través de los diferentes procesos de recolección de datos que se realizan sobre el estado del aula y su respectiva puesta en marcha a los procesos interventores para lograr dar respuestas a interrogantes hechos con anterioridad. Se construye desde la práctica a partir de una reflexión autocrítica fortaleciendo los procesos del docente en su quehacer pedagógico.

La investigación acción pedagógica para Restrepo (2006) es una variante del modelo de investigación-acción educativa, que utiliza este modelo “para transformar la práctica pedagógica personal de los maestros investigadores elevando a estatus de saber los resultados de la práctica discursiva de los mismos” (p. 95), por tal razón el presente estudio toma dicho enfoque para enriquecer las prácticas y desarrollar una serie de habilidades en pro de una innovación e n los

procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula del docente investigador.

Población

La población objeto de estudio está conformada por 156 estudiantes del grado sexto específicamente de los grupos uno, dos, tres y cuatro de la IED Liceo Samario, institución de orden oficial, zona urbana ubicada en la ciudad de Santa Marta, se opta por la elección de este grupo ya que la mayoría de los estudiantes cuentan con internet para las actividades que se plantearan en el desarrollo de la presente investigación.

Hernández et al. (2014) afirma que “en las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, si no de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra” (p. 176)

Los estudiantes seleccionados para el presente estudio oscilan entre las edades de 11 a 13 años y en su mayoría procedentes de la escuela anexa de la misma institución la cual labora bajo los principios de la zona de desarrollo próximo de Vygotsky, considerando que la interacción con sus compañeros juega un papel importante en el desarrollo de competencias, así mismo la guía que presta el docente a través de su experticia, proporciona una serie de desencadenadores pedagógicos que potencia el desarrollo cognitivo de los estudiantes.

Categorías del estudio

A continuación, se incluye una tabla donde se describen las categorías que intervienen en la presente investigación a raíz de los objetivos. Ver tabla 1.

Tabla 1

Categorías de estudio

Objetivos	Competencia	Categorías	Subcategorías	Indicadores	Instrumentos	Estrategias
Objetivo 1: Identificar el estado actual que presentan los estudiantes de grado sexto de la IED Liceo	Identifico el estado actual que presentan los estudiantes en la Resolución de problemas matemáticos	Recursos Educativos Digitales	Competencias en resolución de problemas	Identifica las falencias que presentan los estudiantes en el uso de herramientas digitales específicas del	Cuestionarios	Se realizan cuestionarios a través de un formulario en línea utilizando la herramienta de Google form.

Objetivos	Competencia	Categorías	Subcategorías	Indicadores	Instrumentos	Estrategias
Samario en la competencia de resolución de problemas matemáticos utilizando Recursos Educativos Digitales.	medido por las TIC			área de matemáticas (GeoGebra u otro recurso)		Se realiza test en las herramientas de Thatquiz, Educaplay y liverworksheet Se observa el comportamiento de los estudiantes ante situaciones problemáticas.
Objetivo 2: Diseñar actividades mediadas por Recursos Educativos Digitales que se ajusten a las necesidades del estudiante acordes con los lineamientos curriculares establecidos por el MEN (Ministerio de Educación Nacional).	Mediación de las tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje	Recursos Educativos Digitales	OVA Programa GeoGebra Programa DBA Estándares	Diseño actividades a través de recursos como GeoGebra, estimulen el desarrollo de habilidades en la solución de problemas matemáticos. Tomar como referencia los DBA emanados por el MEN con el fin de estructurar los aprendizajes.	Portafolio digital Unidad didáctica Fichas didácticas Video tutoriales	Se diseña un portafolio digital que albergue los temas que se encuentran en el currículo de grado sexto relacionados con los DBA 4, las respectivas actividades y el material en diferentes formatos
Objetivo 3. Implementar en el desarrollo de las clases las actividades diseñadas por Recursos Educativos Digitales que generen en el estudiante competencias en la resolución de problemas	Implementación de las tecnologías en procesos pedagógicos.	Recursos Educativos Digitales	OVA Aula invertida	Realiza intervenciones periódicas con el propósito de que los estudiantes logren identificar las herramientas básicas de GeoGebra y usarlas en la solución de problemas geométricos	Diario de campo Intervenciones a través de la plataforma Zoom	Realizar intervenciones periódicas con el fin de llevar un monitoreo y observar el grado de destreza que adquieren los estudiantes para utilizar el programa GeoGebra. Socializar el portafolio en los encuentros y el link para que los chicos accedan y puedan profundizar la temática planteada
Objetivo 4 Evaluar el nivel de desarrollo de la competencia resolución de problemas	Consolidar el fortalecimiento de las competencias en resolución de problemas matemáticos mediadas por las TIC	Competencias en resolución de problemas	Modelación Razonamiento Solución de problemas	Realizar una reflexión de los resultados que se recopilaron en las fases implementadas con el fin de obtener	Cuestionario Diario de campo Intervenciones a través de la plataforma	Con el fin de analizar los resultados alcanzados con la implementación de la estrategia planteadas, se realizan encuestas,

Objetivos	Competencia	Categorías	Subcategorías	Indicadores	Instrumentos	Estrategias
matemáticos alcanzado por los estudiantes con las actividades implementadas.				Conclusiones que enriquezcan el trabajo realizado. Realizar encuestas finales a los participantes a través de Google Form	a Zoom	intervenciones y test final para analizar y sacar conclusiones

Nota: *Elaboración propia, 2021*

Categoría: Competencia en resolución de problemas

Resolver problemas matemáticos implica una serie de pasos para llegar a una solución. Este tema ha sido objeto de estudio por décadas, dada a la complejidad y a los procesos que este implica. Para resolver un problema el estudiante debe pasar por una serie de pasos que lo lleven a una solución que algunas veces no es acertada debido a interpretaciones o procedimientos errados. Para adquirir competencias en resolución de problemas se debe desplegar una serie de pasos y técnicas que se deben alcanzar empleando estrategias que motiven al estudiante a adquirir dichas habilidades, dichas estrategias se van refinando a medida que el estudiante se apropia y hace variantes de estas para refinar sus propias técnicas.

Tener competencias en resolución de problemas matemáticos implica no sólo resolver operaciones, de hecho, es una competencia que se encuentra como un macroproceso debido a que representa todo un bagaje de estrategias y artificios basados en el uso no solo de interpretar sino de producir información para lograr el objetivo. Por tal motivo, es deber del docente desplegar toda una gama de posibilidades destinada a que los estudiantes puedan elegir y desarrollar heurísticas que lo conduzcan a resolver problemas matemáticos de manera autónoma.

La resolución de problemas como competencia no sólo se ve en el ámbito de las matemáticas, sino que abarca todas las disciplinas. Dada a su pluralidad, en este caso se aborda la resolución de problemas a partir de temas específicos de la geometría y el cálculo, ya que se

utilizarán software como GeoGebra y GeoEnzo para dinamizar los procesos. El uso de las tecnologías en el aula de clase se considera una herramienta eficaz para desarrollar competencias de alto nivel debido a su dinamismo y simulaciones que muy difícilmente se harían con elementos tradicionales y es por lo que urge incorporarlas de manera continua a los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Categoría: Recursos Educativos Digitales

Los RED han tomado fuerza en los últimos años debido al impacto positivo que estos generan en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Los RED son materiales empleados para fortalecer procesos de aprendizaje dentro y fuera del aula dotando al docente de instrumentos facilitadores de procesos que siendo bien usados se convierten en un generador de motivación para que los estudiantes puedan alcanzar los objetivos e inclusive generar aprendizajes de alto nivel dependiendo del ritmo que manejen los estudiantes.

Los Recursos Educativos Digitales juegan un papel muy importante en los procesos de enseñanza y aprendizaje debido a su dinamismo y motivación que infunden, razón por la cual deben ser utilizados de forma continua en las aulas de clase permitiendo crear espacios de profundización, logrando un rendimiento académico acorde a las exigencias del conocimiento global.

Técnicas e instrumentos de recolección de información

En los estudios cualitativos la recolección de datos se da en ambientes naturales con los participantes, buscando obtener información de la población objeto de estudio en la forma más originaria. Para el presente estudio, las técnicas que se utilizarán como instrumento para recolectar los datos son la observación y la encuesta.

Observación

La observación como técnica de recolección de datos cualitativos “permite de manera privilegiada, ir más profundamente al contexto de las interacciones sociales, las vivencias y

experiencias de las personas en sus ámbitos cotidianos” (Mata, 2020, párr 2) Consiste en observar el proceso intencionadamente estructurado, entrar en el entorno de aprendizaje y definir día a día lo que se percibe. Es importante cuestionar y escribir lo que sucedió, en lo posible, dialogar con participantes que sean clave para la investigación.

En esta técnica, el observador es la herramienta de recopilación de datos más importante, pero ante la situación pandémica en donde las instituciones laboran en ambientes virtuales, el investigador recibe una ayuda significativa a través de la inmersión de las tecnologías. No obstante, “las TIC incrementan de manera significativa tanto sus habilidades de observación como las oportunidades en el proceso de investigación” (Sánchez et al., 2021, p. 212) debido a la relación que estas tienen con los estudiantes actuales.

La observación es una fuente de información rica en datos que se recopilan en ambientes naturales y datan de un recorrido a través de la experiencia del investigador, al irrumpir en un estudio en este caso cualitativo, estos precedentes observados forman parte tomando ciertas peculiaridades dependiendo de la pregunta de investigación a la cual se le quiere dar respuesta. El instrumento que se utiliza con mayor frecuencia es el diario de campo donde se registran las características, detalles, interacciones entre otros aspectos observados a partir del interés del investigador relacionado con el objeto de estudio. Ver anexo 1.

Encuesta

Para Casas et al. en una encuesta “la información se recoge de modo estandarizado mediante un cuestionario (instrucciones iguales para todos los sujetos, idéntica formulación de las preguntas, etc.), lo que faculta hacer comparaciones intragrupalas” (2003, p.528) La encuesta es una técnica factible en ambientes virtuales, ya que tiene diferentes herramientas en las cuales se puede desarrollar.

El instrumento para utilizar es el cuestionario debido a su versatilidad para recolectar datos. Para Bernal (2017) este procedimiento es muy novedoso la cual permite que el

investigador diseñe cuestionarios online con distintos tipos de preguntas entre ellas, elección múltiple, abiertas, menú desplegable, entre otros tipos que pueden ser manejadas a través de varias plataformas. El cuestionario virtual debido a su flexibilidad se adecua a la situación que se vive en estos momentos dadas a las circunstancias actuales de no presencialidad que se realiza en la institución.

Revisión documental

Esta técnica se usará como base para las narraciones conceptuales, selección de investigaciones realizadas coherentes con el tema, entre otras actividades que permitan elaborar una base teórica que consoliden la presente investigación

Validez y confiabilidad del instrumento

En cuanto a la validez y confiabilidad del instrumento (Véase anexo 2), se optó por consultar a dos expertos para así tener la veracidad al procesar los datos y que cumplan con los objetivos que deriven en conclusiones afines con el presente estudio.

- El maestrante estableció contacto con docentes que tienen a su cargo la población a intervenir para tener un panorama del tema estudiado.
- Se realizó revisión de varias fuentes de datos suministrados por el estudiante para verificar que fueran válidos.
- El maestrante intervino directamente a la población, en ambiente natural, pudiendo tomar descripciones específicas.
- Los expertos aseguran que la información es interpretativa y confiable.

Dado al carácter naturalista, a cada experto se le suministró información estrictamente relacionada con los instrumentos, precisando que reúnen requisitos esenciales pertinentes y contextualizados ya que recopilan aspectos fundamentales que pueden derivar en hallazgos importantes para la investigación. Los expertos manifiestan que los instrumentos son válidos. Se tomaron algunas sugerencias y recomendaciones para seleccionar los datos más relevantes y

perceptibles que dieran lugar a hallazgos significativos.

Ruta de investigación

A continuación, se describe cómo se llevará a cabo el trabajo de campo en función de la ruta a seguir con los objetivos específicos planteados. La ruta de investigación que se propone comprende cuatro fases. Ver figura 12.

Figura 12.

Ruta de investigación



Nota: Adaptación de apuntes de mano, elaboración propia 2021.

Estrategias

Dentro de este apartado se enmarca la puesta en marcha del plan con el cual se pretende alcanzar el objetivo general tomando como partida el diagnóstico ya que es importante identificar la población y el contexto, entre otros factores para poder ajustar las estrategias a la población. Así mismo cabe resaltar que dentro del diseño de actividades se emplea el programa GeoGebra para la creación de material audiovisual e interactivo. El material que se ha diseñado se puede encontrar en un portafolio digital el cual recopila todas las actividades planteadas para

tal fin basado en los lineamientos curriculares de grado sexto, más explícitamente en el DBA 4 Versión 2 emanada por el Ministerio de Educación Nacional, así como también los estándares de competencias que presentan una estructura detallada de los aprendizajes básicos que debe tener un estudiante de grado sexto. Ver figura 13.

Figura 13.

Fase de estrategias



Nota: *Elaboración propia, 2021.*

Se diseña una unidad didáctica bajo el enfoque STEM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas) estrategia metodológica considerada de gran importancia en estos últimos años, ya que combina áreas científico-técnicas y del arte logrando la interdisciplinariedad para el desarrollo de habilidades que enmarcan la sociedad del siglo XXI. López et al., (s.f.) En su artículo Educación STEM en y para el mundo digital. Cómo y por qué llevar las herramientas digitales a las aulas de ciencias, matemáticas y tecnologías, expresa que una de las oportunidades de la enseñanza a través del enfoque STEM es la contribución al desarrollo del pensamiento computacional en los estudiantes y a la alfabetización digital de los futuros ciudadanos. A través de este enfoque se evidencian prácticas que enmarcan las habilidades del ser y hacer de la sociedad actual que subyacen en procesos multidisciplinares propios de esta competencia y que hacen del estudiante un ser capaz de aplicar saberes en entornos productivos

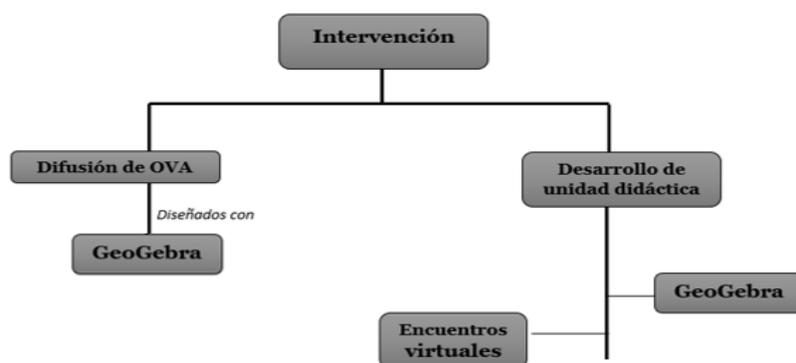
científico-tecnológico. Con el uso del programa GeoGebra los estudiantes tendrán la oportunidad no sólo de adquirir conocimientos en el área de matemáticas, sino también competencias digitales e ingenieriles que enriquecen su proceso de enseñanza y aprendizaje.

Intervención

Las actividades diseñadas en el apartado anterior se difunden entre los estudiantes partiendo de videos introductorios que contengan el tema que se abordará por el docente aplicando el concepto de aula invertida, es decir, los estudiantes antes de tener el encuentro con el docente ya deben tener una revisión de los temas con el fin de aprovechar dichos encuentros para aclarar dudas que hayan surgido en la revisión del material. Ver figura 14. Aquí se pone en marcha el desarrollo de la unidad didáctica como herramienta organizativa que le permite al docente llevar a cabo un plan de estudio en un orden específico teniendo en cuenta los componentes que esta implica dándole la oportunidad al docente de crear espacios para la profundización de los temas.

Figura 14.

Fase de intervención.



Nota: *Elaboración propia, 2021.*

Evaluación

En esta fase se determina de manera sistemática los resultados obtenidos con la implementación de las estrategias planteadas en la investigación, se examina si existe

discrepancias entre los resultados y lo que se esperaba. Ver figura 15.

Figura 15.

Fase de evaluación



Nota: *Elaboración propia, 2021.*

Sistematización de datos

Google Form

Google form es muy utilizado para crear encuestas interactivas donde se obtienen datos con rapidez y la información automáticamente es ingresada a una hoja de cálculo y gráficos para su mayor comprensión, por lo tanto, es una técnica de mucha importancia y muy utilizada en la actualidad por lo que se considera una herramienta para el presente estudio permitiendo obtener datos de forma rápida y eficaz.

Intervención pedagógica aula o innovación TIC.

En el siguiente apartado se muestra paso a paso el proceso que enmarca cada uno de los objetivos propuesto.

A continuación, se detallan los RED usados en el desarrollo de los objetivos.

Programa GeoGebra

Descripción: GeoGebra es un programa interactivo en el cual tanto docentes como estudiantes puede desarrollar actividades relacionadas con la geometría, la estadística y el

álgebra. Es intuitivo y se puede usar desde los niveles básicos de escolaridad

Características: Ofrece diversidad de recursos que orientan las practicas educativas en diferentes áreas.

Utilidad: Herramienta que se puede utilizar de forma online o descargable para dar dinamismo a las clases ya que presenta gráficas 2D y 3D, creando efectos visuales que captan la atención del estudiante.

Posibilidades: Aprovechamiento de las tecnologías como facilitador del aprendizaje.

Dificultades: Baja

RED Liveworksheets

Descripción: Es un sitio gratuito que permite transformar las actividades que se suelen crear en formato doc, pdf, jpg entre otros en fichas interactivas autocorregibles motivando a los estudiantes y ahorrándole tiempo al docente.

Características: las fichas interactivas pueden incluir actividades como unir con flechas, ejercicios de arrastrar y soltar, selección múltiple, completar e incluso actividades audiovisuales.

Utilidad: Recurso digital que se utiliza en los procesos de desarrollo y evaluación de los temas abordados.

Posibilidades: Aprovechamiento de las tecnologías como facilitador del aprendizaje.

Dificultades: No

RED Educaplay

Descripción: Es una plataforma gratuita que permite crear diferentes actividades interactivas donde los estudiantes se divierten aprendiendo.

Características: Sistema de calificación gamificado autocalificable, se pueden crear actividades tales como sopas de letras, crucigramas, de selección múltiple entre otros

Utilidad: Recurso digital que se utiliza en los procesos de desarrollo y evaluación de los temas abordados.

Posibilidades: Aprovechamiento de las tecnologías como facilitador del aprendizaje.

Dificultades: No

RED ThatQuiz

Descripción: Elabora exámenes en matemáticas y de otras áreas. Thatquiz permite seleccionar el nivel y los temas que se quieren evaluar.

Características: Su interfaz es muy intuitiva y fácil de manejar y lo más importante es que posee recursos interactivos para varias áreas.

Utilidad: Herramientas on-line con diferentes niveles y actividades que se utiliza en el desarrollo y evaluación de los temas abordados.

Posibilidades: Aprovechamiento de las tecnologías como facilitador del aprendizaje.

Dificultades: No

RED Genially

Descripción: Herramienta web que permite crear contenidos digitales interactivos.

Características: En Geneally se pueden diseñar presentaciones, infografías, mapas, micrositios.

Utilidad: El material diseñado en Geneally se puede utilizar en el desarrollo de las clases para dar dinamismo y motivación.

Posibilidades: Aprovechamiento de las tecnologías como facilitador del aprendizaje.

Dificultades: No

A continuación, se presenta el desarrollo uno a uno de los objetivos planteados.

Característica de la población

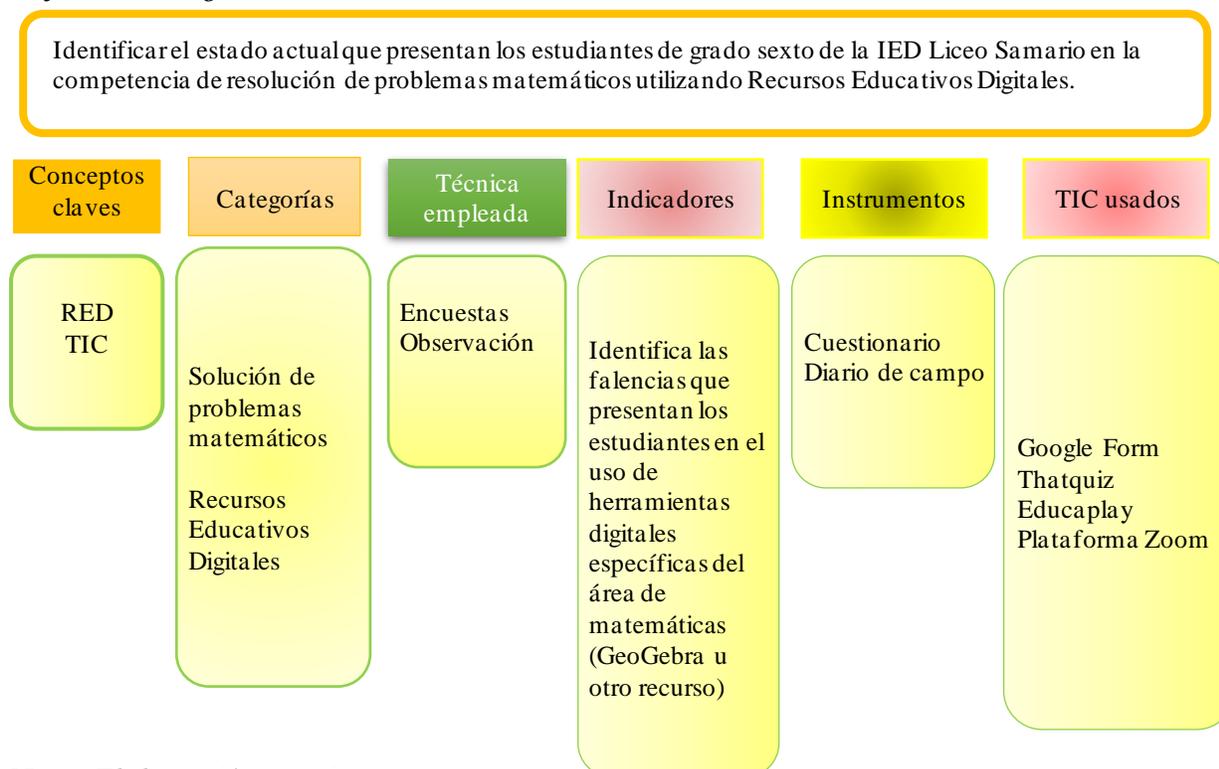
Identificar el estado actual que presentan los estudiantes de grado sexto de la IED Liceo Samario en la competencia de resolución de problemas matemáticos utilizando Recursos Educativos Digitales.

Para el desarrollo se utilizan varias herramientas digitales como formulario de Google Form, Thatquiz, Educaplay y la plataforma Zoom con el fin de obtener los datos necesarios para

identificar que Recursos Educativos Digitales están utilizando los estudiantes en el área de matemáticas para resolver las situaciones planteadas por el docente. Cada una de las actividades se realiza con el fin de identificar falencias que existen en los estudiantes al usar los RED propios de la asignatura teniendo en cuenta que las debilidades son oportunidades de mejora y si utilizan específicamente el programa GeoGebra en el desarrollo de las clases. Atendiendo las necesidades actuales y debido a la virtualidad los docentes pretenden incentivar los procesos de enseñanza y aprendizaje usando las tecnologías, ya que estas tienen una gran influencia en los estudiantes por su interactividad y dinamismo (Jiménez, 2019). Ver figura 16.

Figura 16.

Objetivo 1. Diagnóstico



Nota: *Elaboración propia, 2021*

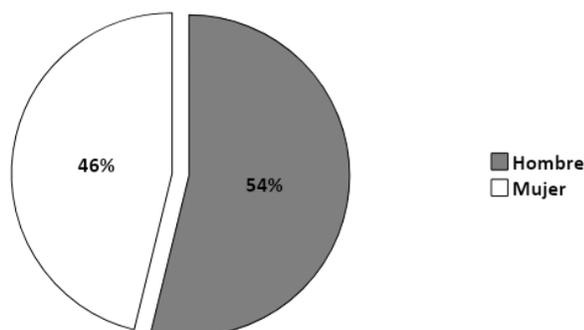
Para estimar la incidencia del uso del software en el área de matemática por medio de modelo cualitativo sobre el aprendizaje de los estudiantes de grado sexto, en primera instancia se

realiza un análisis a las primeras intervenciones realizadas a través de encuestas por Google Form (Véase anexo 1). En este orden de ideas, el siguiente gráfico muestra la proporción de género en la muestra realizada. Ver figura 17.

La finalidad de analizar el género radica en que la curva de aprendizaje en niños y adolescentes es mayor en hombres que las mujeres específicamente en el área de matemáticas. El estudio realizado por Caro y Casas (2013) muestra que tras un modelo econométrico de multinivel los resultados arrojados se evidencian que los niños tienen una mayor habilidad en matemática que las niñas. No obstante, los niños y adolescentes evidencian una mayor destreza en las herramientas computacionales y geométricas y las niñas, se desempeñan mejor en el álgebra.

Figura 17.

Género



Nota: *Elaboración propia, 2021*

Para determinar si el bajo rendimiento o desempeño académico en los estudiantes en el área de matemáticas, radica en preferencias tal y como lo presenta Castaño (2004). Las preferencias o inclinaciones a la que se enfrenta un individuo inciden en la satisfacción que le produzca se considera preguntar si tienen gusto por las matemáticas, la respuesta más frecuente

apunta a que las matemáticas es una de las áreas con las cuales los estudiantes encuestados se sienten a gusto. La siguiente figura muestra las respuestas más frecuentes a esta pregunta. Ver figura 18.

Se buscó saber de primera mano la inclinación hacia la asignatura donde el 74% de los encuestados presentan un alto nivel de predilección de las matemáticas. Cabe resaltar que del 14% más del 90% pertenecientes a este nivel, son mujeres.

Figura 18.

Respuestas frecuentes. Gusto por las matemáticas

Si me gustan	Me gustan porque me ayudan a resolver problemas de la vida cotidiana
No me gustan	Mas o menos porque en ocasiones no las entiendo
No me gustan ni me disgustan	Me gustan porque cuando sea grande las voy a necesitar
Me gustan algunos temas	Me gustan porque me entretienen

Nota: Elaboración propia. Fuente de elaboración Lucidchart, 2021

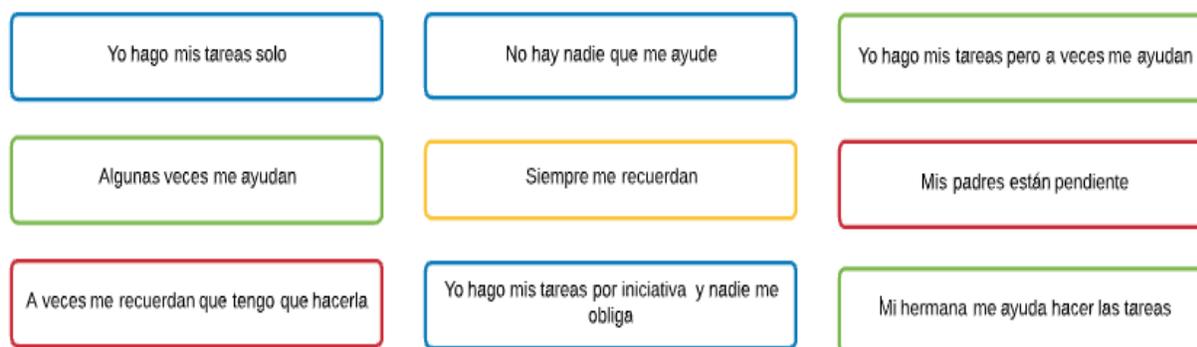
No obstante, la autonomía de un estudiante es el mejor factor de acumulación de conocimiento que puede tener un individuo. En este orden de ideas, al desarrollar habilidades para el aprendizaje autónomo crea una motivación en el estudiantado para emprender estudios posteriores con autonomía. Tal y como menciona Cárcel (2015) “Fomentando habilidades de autoaprendizaje eficiente, el alumno adquiere capacidades para la adaptación y actualización de nuevos conocimientos y avances técnicos, adoptando una aptitud creativa”. Para esto, en la

pregunta ¿Alguien te ayuda hacer las tareas o las hace sólo? Surgieron las respuestas que se muestran en la siguiente figura. Ver figura 19.

Como se mencionó anteriormente, la autonomía que presente un estudiante lo afecta positivamente en su desempeño académico en el presente y en el futuro. Por lo tanto, el 50% de los estudiantes intervenido como un primer ejercicio, muestra que desarrollan sus actividades de manera autónoma y que no necesitan de una autoridad para ejercer sus responsabilidades. Evidenciando un nivel de compromiso con su proceso de aprendizaje. No obstante, no es un indicador favorable puesto que el 46% de la muestra presenta un grado de codependencia de una autoridad o figura a seguir en el hogar.

Figura 19.

Respuestas frecuentes. Iniciativa del estudiante en el proceso de aprendizaje.



Nota: Elaboración propia. Fuente de elaboración Lucidchart, 2021

En este orden de ideas, la autonomía que maneje un estudiante de sexto grado es de vital importancia para la adquisición de nuevos conocimientos, en este caso el de la herramienta GeoGebra, puesto a que no solo bastará con las intervenciones impartidas por el docente si no de la práctica que este realice de forma individual, ya que esto refuerza los concepto por medio de auto aprendizaje. Lo que lleva al evaluar aquellos aspectos del hogar que son fundamentales en esta porción de la muestra analizada. Ver tabla 2.

La ocupación de los padres en la muestra analizada presenta una alta ocupación, donde refleja el poco tiempo en casa dado a las labores realizadas por los padres. En promedio 8 de cada 10 padres se encuentran en jornada laboral. Desde un aspecto psicológico, la ausencia de los padres afecta directamente en la capacidad motriz del estudiantado; incidiendo en su desempeño académico. Un estudio realizado por la facultad de filosofía y ciencias de la educación muestra como el sistema familiar observado desde un eje transversal puede afectar el desenvolvimiento académico de un joven. Cuesta (2012) resalta que la ausencia de los padres conlleva problemas conductuales y emocionales de un niño y a su vez esta se encuentra correlacionada con el nivel académico que presente. Por lo tanto, es facultad del centro educativo detectar estos factores intrínsecos del estudiante para así tomar acciones sistémicas.

Tabla 2.

Ocupación del núcleo familiar

Tipo de trabajo	Madre	Padre
Fuera de casa	73%	85%
Ama de casa	27%	15%

Nota: *Elaboración propia, 2021*

Una vez analizados estos aspectos inherentes e influyentes en el proceso de aprendizaje del estudiantado del IED liceo samario. Se presenta factores incidentes en la materia, para así darle respuesta a los objetivos pactados. En este orden de ideas, la finalidad de conocer si los docentes de dicha institución utilizan o conocen las ventajas de las TIC en el área de matemáticas, en caso puntual GeoGebra. Para esto, se realizó preguntas sobre la perspectiva de

los estudiantes hacia los docentes y la utilización de estas herramientas digitales teniendo respuestas frecuentes como se muestra en la siguiente figura. Ver figura 20.

Lo evidenciado muestra el panorama que siempre ha existido en el país y dado a la coyuntura a nivel mundial lo expuso de forma desproporcionada. Y es que la educación en Colombia no estaba preparada para afrontar estos retos vivenciados en la pandemia en cuanto a planta física y planta docente.

Figura 20.

Respuestas frecuentes. Herramienta propia del área u otro programa que utiliza el profesor.



Nota: *Fuente de elaboración Lucidchart*

Cabe resaltar, que los software o herramientas digitales utilizadas, son las comunes dado a que su nivel de complejidad es mínimo, la cual se encuentra Word, Excel, tablero de Zoom, Paint, block de notas, entre otros de forma básica. La importancia de emplear este tipo de herramientas digitales en el proceso de aprendizaje radica en que la absorción y la captación de la transmisión del saber, es más efectiva y desarrolla ciertas capacidades que afronta los nuevos retos del milenio (era digital). La mayoría de los países desarrollados, realizan grandes esfuerzos para atender estas nuevas demandas educativas a través de las TIC. Según Hermosa Del Vasto (2015) la educación de este milenio se encuentra correlacionada a las estrategias basadas en las transferencias de habilidades y conocimiento a través de medios digitales. En este orden de ideas, es preciso realizar cambios drásticos en los actores principales del sistema de educación,

es decir, docentes, alumnos e instituciones educativas donde estos estén mejor capacitados para afrontar este reto.

Con respecto a los conocimientos específicos del área, el promedio de calificación para una primera intervención en temas de geometría implicados en el estudio como es el reconocimiento de polígonos estuvo muy bajo. Cabe resaltar que son niños de sexto grado, tienen aproximadamente dos años de estar en virtualidad y que su nivel lamentablemente no es el mejor, debido a factores mencionados en apartados anteriores que inciden directamente en su nivel educativo se realizó un cuestionario de baja complejidad con la herramienta digital Thatquiz (ver anexo 3) se evidencia que el mayor índice de equivocación se ve reflejado en los polígonos pentágono, heptágono y octágono como se muestra en la figura. Ver figura 21.

Figura 21.

Reconocimiento de polígonos regulares



Reportaje

[Mandar resultados por email]

[Reportaje]

[Estudiantes]

Ordenar : Nombre [Porcentaje](#) [Reloj](#)

Notas : 18

Promedio : 39

Equivocaciones frecuentes	
Frecuencia	Problema
17	Octágono
15	Pentágono
8	Heptágono
6	Triángulo
6	Rectángulo
6	Cuadrado
6	Hexágono

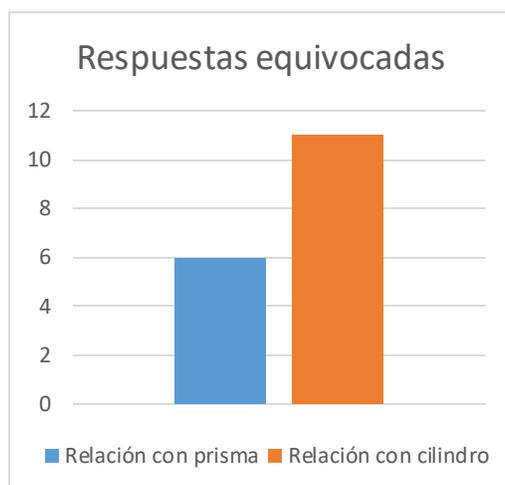
Nota: Fuente de elaboración Thatquiz

En un segundo cuestionario diseñado con la herramienta Educaplay (Véase anexo 3) donde se le pide al estudiante identificar la forma de objetos del mundo real y relacionarlos con

los cuerpos geométricos como cubo, prisma, pirámide, esfera, cono y cilindro se presentó inconvenientes debido a que algunos estudiantes presentaron problemas en la conexión pero se logró recopilar información relevante obteniendo como resultado un mayor nivel de reconocimiento en el tema relacionado con cuerpos geométricos, el reconocimiento es total respecto a los objetos relacionados con esferas, cubos y conos. En cuanto a los objetos específicamente relacionados con los prismas y cilindros se evidencian respuestas erradas como lo muestra la figura. Ver figura 22.

Figura 22.

Reiteración de equivocaciones de objetos cotidianos relacionados con cuerpos geométricos



Nota: *Elaboración propia, 2021*

Dado a que los estudiantes no conocían las herramientas Thatquiz y Educaplay, se realizó reconocimiento para que pudieran realizar las actividades, algunos estudiantes presentaron inconvenientes debido a que el equipo que estaban utilizando era un celular y la interfaz suele ser diferente que la de un computador.

Con todo esto se evidencia que el uso de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje en los estudiantes de grado sexto de la IED Liceo Samario presenta una baja apropiación, esto se ve reflejado en las actividades planteadas en este primer momento que precisan el uso de herramientas digitales reconocidas como Educaplay y que para los niños

debería ser una herramienta familiar debido a su reconocimiento, utilizada para reforzar el dinamismo en las clases de educación básica pero que por diferentes factores no han podido manipular. Acciones como estas evidencian la falta de compromiso que tienen los docentes frente al uso de estos recursos que brindan interacción y que contribuyen con un aprendizaje significativo acorde a la realidad actual donde debe primar el interés del estudiante y su desarrollo en el campo de la tecnología para hacerle frente a futuros sectores productivos.

Diseño de Portafolio Digital

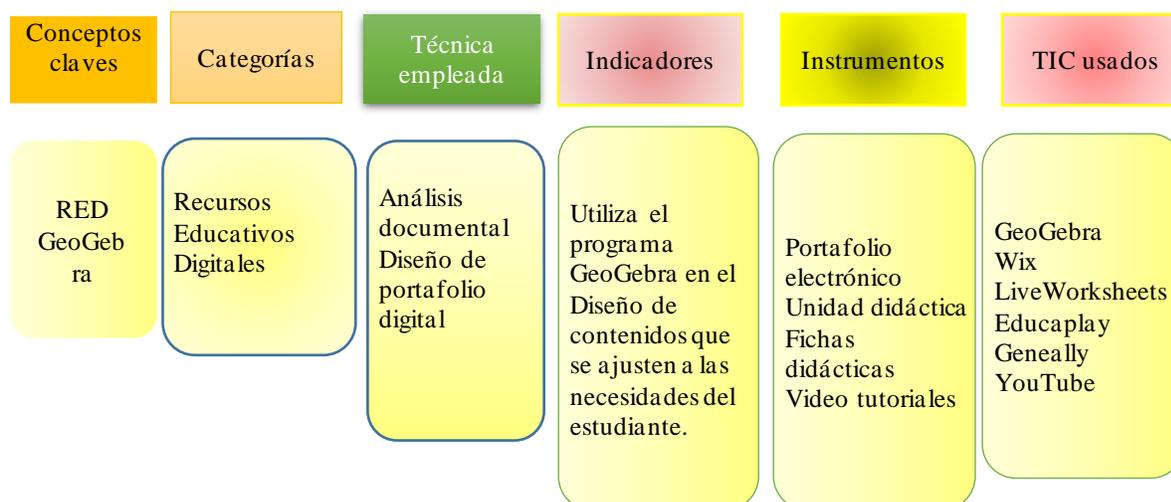
Diseñar actividades mediadas por Recursos Educativos Digitales que se ajusten a las necesidades del estudiante acordes con los lineamientos curriculares establecidos por el MEN (Ministerio de Educación Nacional).

Se diseñó un portafolio digital llamado '*Matemáticas Juega y Aprende*' (2021) donde se recopilaron todas las actividades que entraron en el proceso de intervención para dar una mejor manipulación a la información. Un portafolio representa para el docente un espacio de reflexión crítica y propositiva que busca facilitar el desarrollo de entornos educativos más acordes a su práctica en el aula (Trejo, 2019, párr 3) La herramienta que se utilizó en la creación del portafolio fue Wix, una plataforma on-line que permite desarrollar sitios web. En el portafolio se pueden encontrar las diferentes actividades enriquecidas que se utilizan en todas las fases que enmarca la presente investigación con el fin de concentrar el material para una mejor manipulación.

A continuación, se presenta un organizador que marca detenidamente los elementos que intervienen en esta fase. Ver figura 23.

Figura 23.*Objetivo 2. Diseño*

Diseñar actividades mediadas por Recursos Educativos Digitales que se ajusten a las necesidades del estudiante acordes con los lineamientos curriculares establecidos por el MEN (Ministerio de Educación Nacional).



Nota: Elaboración propia, 2021

El portafolio digital que se elaboró para desarrollar este objetivo consta de cuatro botones como se muestra en la figura. Ver figura 24.

Figura 24.*Portafolio digital*

Elaboración propia, 2021.

El primer botón que lleva por nombre Actividades aloja las actividades diseñadas en Thatquiz, Educaplay y en LiveWorksheets que se utilizaron para realizar los cuestionarios. Ver figura 25.

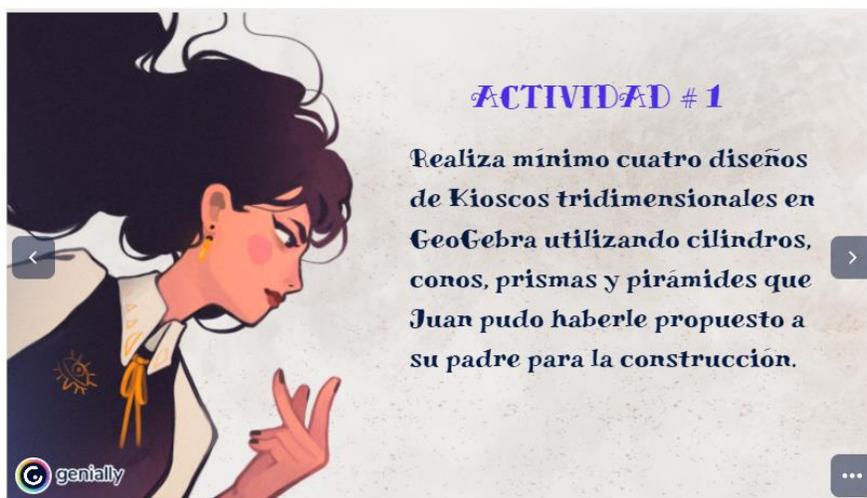
Figura 25.

Botón Actividades



Nota: Elaboración propia, 2021.

El siguiente botón corresponde a la unidad didáctica. (Véase anexo 5) en él se encuentra la unidad didáctica diseñada en Genially y en pdf para que aquellos que visiten el sitio puedan descargarla en caso de que la deseen utilizar. La unidad didáctica es una herramienta organizativa donde se encuentra la actividad estructurada con la que se pretende realizar la intervención la cual lleva por nombre Kioskos Ecoturísticos, donde se les planteó a los estudiantes un problema multidisciplinario el cual consiste en diseñar unos kioscos ecoturísticos con los cuerpos geométricos socializados en los encuentros como se observa en la siguiente. Ver figura 26.

Figura 26.*Unidad didáctica**Nota: Elaboración propia, 2021.*

Dentro de este botón se encuentra el subbotón tutorial que muestra paso a paso como utilizar el portafolio y el subbotón Propuesta de producción (Véase anexo 6) que enmarca el diseño instruccional de ASSURE con el que se diseñó el Portafolio digital. El Modelo Instruccional de ASSURE en la educación se utiliza en el diseño y la creación de ambientes de aprendizajes teniendo en cuenta las características de los estudiantes que se tienen a cargo.

El tercer botón con el que cuenta el portafolio digital tiene por nombre Polígonos y Cuerpos Geométricos (Véase anexo 7) cuenta con tres botones principales: Introducción a GeoGebra, Polígonos regulares y Cuerpos geométricos. Ver figura 27

Botón 'Introducción a GeoGebra' muestra un video tutorial de cómo utilizar las herramientas básicas del programa.

Botón 'Polígonos regulares' en este espacio se encuentra material textual, video tutorial de como trazar polígonos regulares en GeoGebra y material interactivo incrustado diseñado en GeoGebra para que el estudiantes puede manipular y detallar características de los polígonos.

Figura 27.*Botón polígonos y cuerpos geométricos*

Nota: Elaboración propia, 2021.

Botón 'Cuerpos geométricos' dentro de este botón se diseñaron sub-botones para alojar la información de prisma, pirámide, cilindro y cono con material textual, audiovisual e interactivo basados en GeoGebra. Cada uno de ellos tiene incorporado un video tutorial de cómo utilizar el programa GeoGebra para trazar dicho cuerpos. Ver figura 28.

Figura 28.*Botón Cuerpos Geométricos*

Nota: Elaboración propia, 2021.

Por último el botón de contacto donde se encuentra un correo electrónico de contacto para dudas e inquietudes.

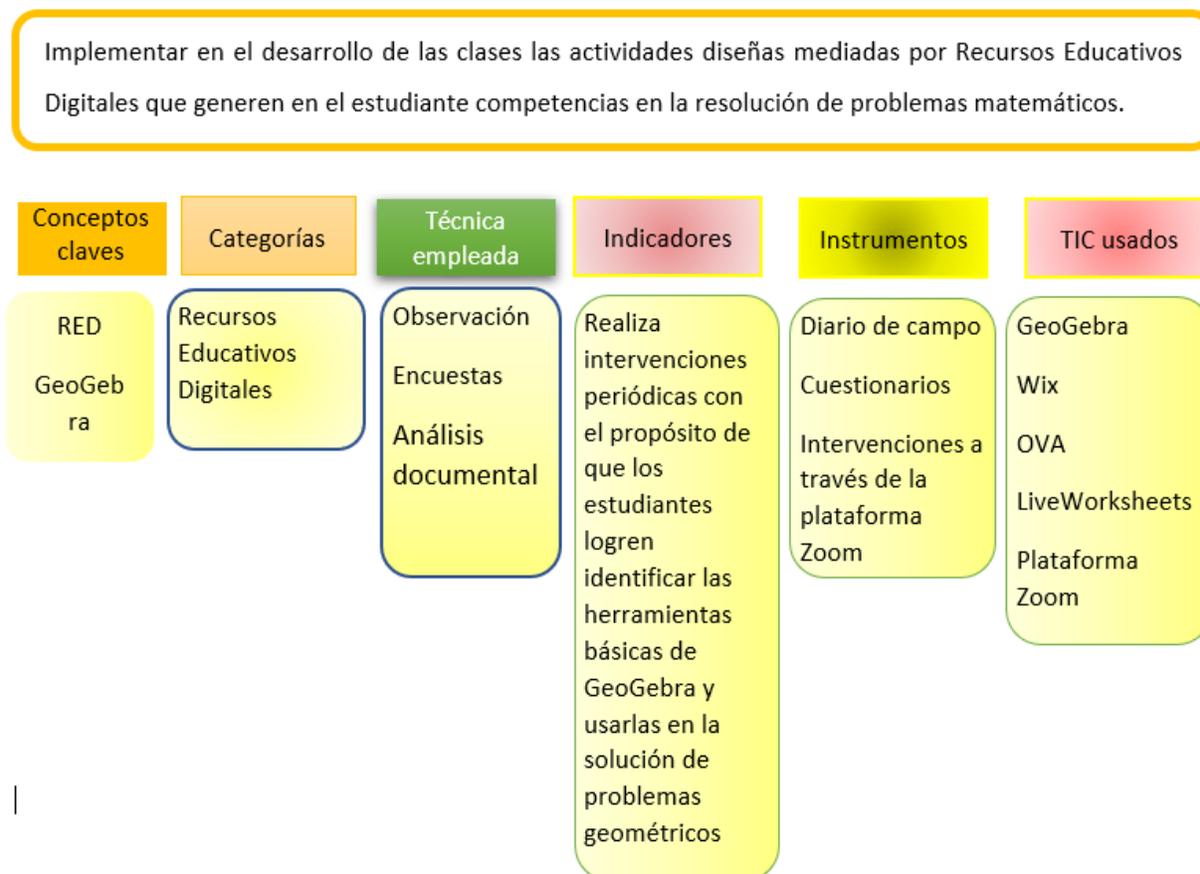
La elaboración del Recurso Digital “matemáticas Juega y Aprende” corresponde a la estrategia organizativa que se utilizó con el fin de desarrollar las competencias matemáticas específicamente geométricas en los estudiantes de grado sexto utilizando como mediador de las actividades planteadas el programa GeoGebra. El material se organizó de tal manera que el estudiante tuviera todo en un solo lugar, material textual, enlace a videos, material interactivo que tiene como herramienta principal el programa GeoGebra. Con todo esto se pretende incorporar las TIC en la realidad de las aulas, abordando los contenidos desde las herramientas que brinda la tecnología para planificar las clases y desarrollar competencias y aprendizajes significativos en los estudiantes.

Implementación del programa GeoGebra para solucionar problemas geométricos

Implementar en el desarrollo de las clases las actividades diseñadas por Recursos Educativos Digitales que generen en el estudiante competencias en la resolución de problemas matemáticos.

En esta fase se pone en marcha todas las actividades que fueron diseñadas en el apartado anterior. Para esto, se realizan varias intervenciones con el fin de dar a conocer el material que se encuentra en el portafolio digital y definir las pautas y los procedimientos que se llevarán a cabo para su uso. La síntesis se presenta en la siguiente figura. Ver figura 29.

Una vez analizado dichos factores socioculturales y estructurales de la población a estudiar se proceden a la intervención directa para evidenciar que nivel de apropiación tienen los estudiantes al utilizar herramientas digitales propias de las matemáticas en el desarrollo de las clases.

Figura 29.*Objetivo 3. Implementación*

Nota: Elaboración propia, 2021

La población seleccionada, consiste en los estudiantes de grado sexto de la IED Liceo Samario de Santa Marta con un tamaño de 156. Para formar la muestra se seleccionaron 22 estudiantes del grupo 6-4 entre ellos 10 niñas y 12 niños que será la población para intervenir debido a que se presenta homogeneidad en aspectos relevantes y cuentan con las herramientas para trabajar en virtualidad.

En este sentido, las categorías de estudio en el problema de investigación son las siguientes:

Categoría 1: competencias en resolución de problemas (geométrico)

Categoría 2: Recursos Educativos Digitales (GeoGebra)

Cabe resaltar, que, para la primera etapa, se decidió que los 4 grupos de sexto fueran de un mismo docentes con similitud en el material didáctico y explicaciones magistrales con el fin de precisar que la única diferencia existente entre los grupos de intervención, fuera el uso del programa GeoGebra.

En este sentido se realizaron preguntas aleatorias en el primer encuentro sincrónico (Véase anexo 8) al grupo intervenido de 22 estudiantes a través de la plataforma Zoom con el fin de obtener datos relevantes para la investigación.

Las respuestas relacionadas a la pregunta ¿Qué herramienta o software utilizan para trazar figuras o cuerpos geométricos? Una vez más se ratifica que los estudiantes no usan un software específico del área para realizar las actividades que plantea el docente, optando por el uso de instrumentos de medición físicos como son la regla, la escuadra, el compás, pero no hubo respuesta relacionada con el uso de recursos digitales. Ver figura 30.

Figura 30.

Respuestas frecuentes a la pregunta ¿Qué herramienta o software utilizan para trazar figuras o cuerpos geométricos?



Nota: Elaboración propia, 2021. Lucidchart.

Con respecto a la pregunta relacionada con el programa GeoGebra en particular de si alguna vez lo habían utilizado, fueron pocos los que respondieron que lo habían visto pero no sabían qué hacer con él. Ver figura 31.

Figura 31.

Respuestas frecuentes a la pregunta ¿Utilizas el programa GeoGebra para realizar tus actividades?



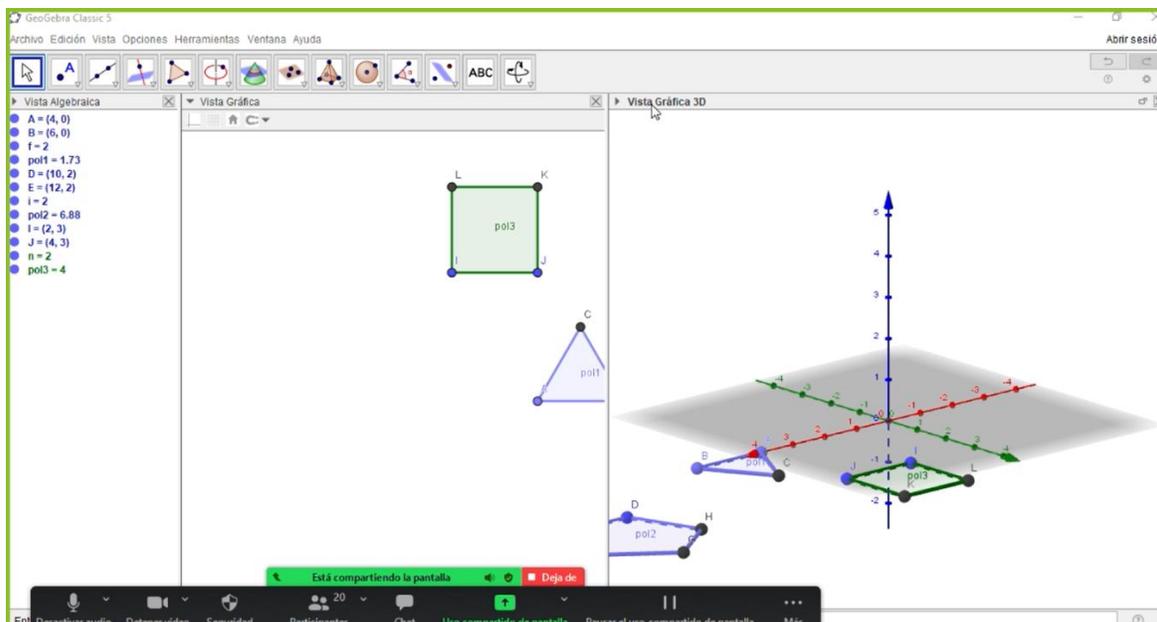
Nota: Elaboración propia, 2021. Lucidchart.

Una vez más se deja entrever que no hay uso de Recursos Educativos Digitales propios del área de matemáticas en los estudiantes consumando que el docente es el que debe mediar el uso de las TIC y motivar al estudiante para que estas no sean meros distractores sino herramientas que se utilicen en el ámbito educativo para enriquecer su quehacer y aprovechar la ventaja de interactividad y motivación que ejercen estas sobre los estudiantes de hoy en día y generar competencias que conduzcan a los estudiantes a niveles de aprendizaje superiores, teniendo en cuenta que con dichas herramientas los estudiantes tienen la posibilidad de manipular y hacer sus propias creaciones desarrollando la creatividad, las competencias digitales y en este caso ingenieriles que inciden acertadamente en su desarrollo cognitivo.

Dado a que el programa GeoGebra debe ser monitoreado por el docente y dar a conocer sus herramientas a los estudiantes, en este primer encuentro sincrónico a través de videoconferencia Zoom se prosiguió a mostrar y hacer el reconocimiento del entorno de GeoGebra. Ver figura 32.

Figura 32.

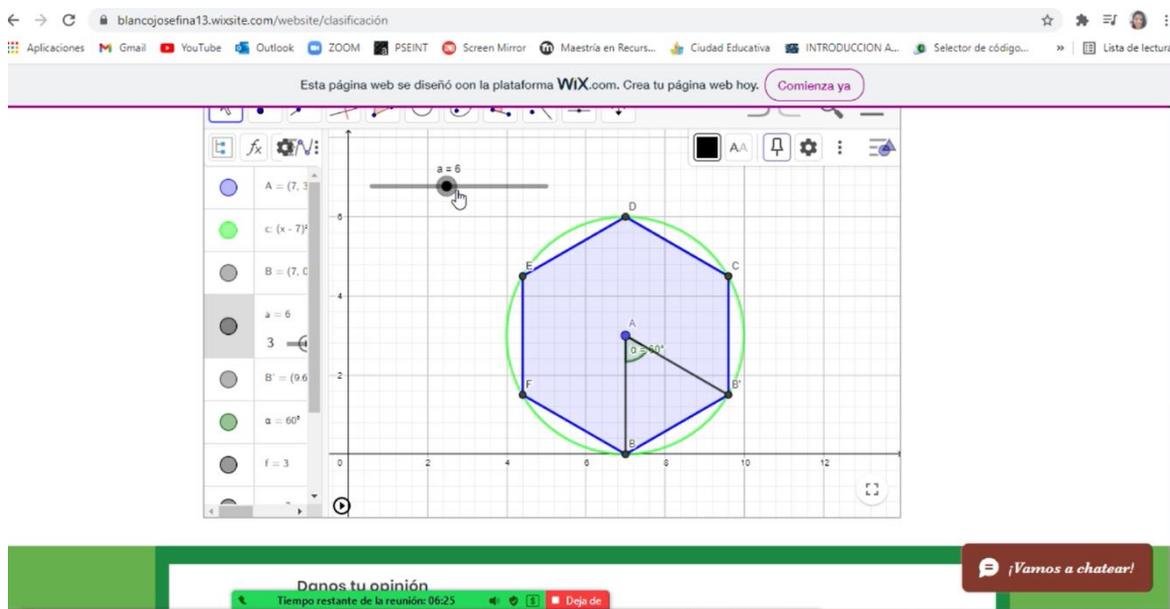
Reconociendo el entorno de trabajo de GeoGebra.



Nota: Elaboración propia, 2021. GeoGebra.

En este primer encuentro se contó con la asistencia de 19 estudiantes y dos intermitentes debido a fallas de conectividad. Se inició con el trazo de polígonos regulares (herramienta polígono regular de GeoGebra) ya que estos conforman las bases y caras de los cuerpos geométricos y los nombres de los cuerpos dependen del polígono de sus bases. Por otra parte, se dio a conocer las vistas gráficas 2D y 3D para que observaran la diferencia que existe entre una figura plana y un cuerpo geométrico logrando crear representaciones visuales que no se logran a papel y lápiz. A pesar de la virtualidad y de hechos observables se pudo percibir el interés que tenían los estudiantes en conocer más sobre el programa GeoGebra. Dos herramientas (trazo de polígono regular y mover) tomaron protagonismo en esta sesión para no recargar a los estudiantes por su grado de escolaridad y por ser una herramienta que no habían manipulado.

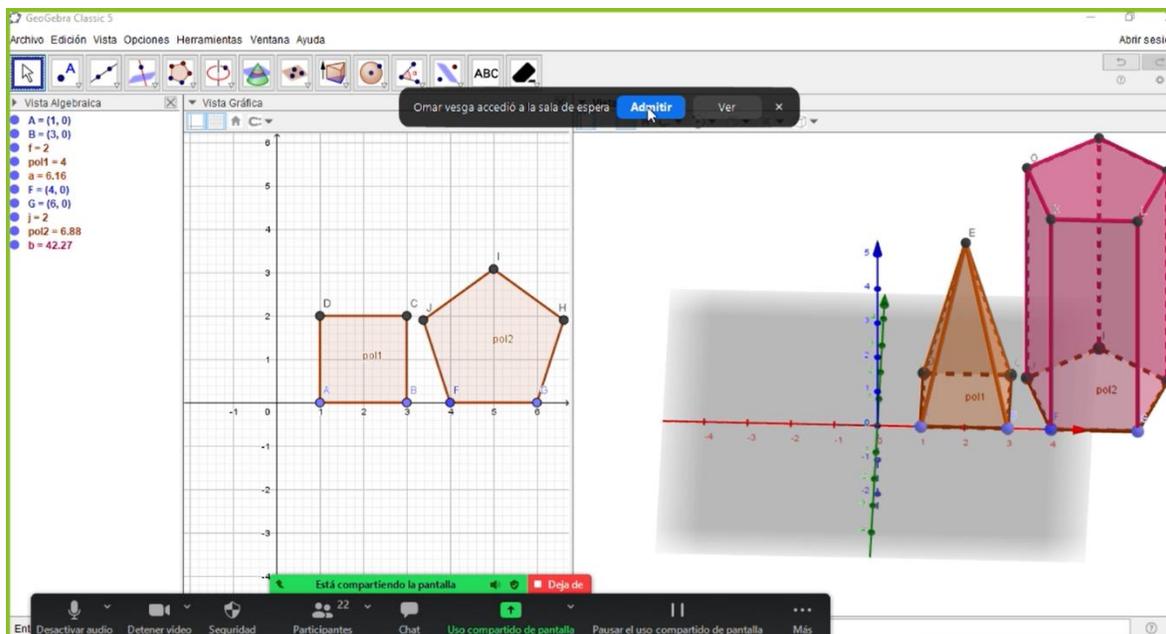
Se socializó el portafolio 'Matemáticas Juega y Aprende' donde se encuentra agrupado contenido informativo textual, audiovisual y manipulable con el fin de que los chicos puedan consultar y profundizar la tematica planteada. Ver figura 33.

Figura 33.*Socialización del portafolio digital Matemáticas Juega y Aprende*

Nota: Elaboración propia, 2021. GeoGebra.

Cabe resaltar que a pesar de la virtualidad que se da en la institución debido a la pandemia, los estudiantes se sintieron motivados logrando el objetivo de dar a conocer esta poderosa herramienta, se espera que, para el próximo año, el portafolio digital 'Matemáticas Juega y Aprende' sea enriquecido con el currículo del área de matemáticas primeramente para grado sexto y extrapolarlo a otros niveles. Se proyecta abrir centros de apoyo a los docentes para que inicien el proceso de la implementación de las TIC en el aula con el fin de que la institución pueda impartir educación de calidad y a la vanguardia de los sistemas actuales.

En un tercer encuentro sincrónico se contó con la participación de los 22 estudiantes que conforman la muestra total, se dió paso a la construcción y desarrollo de un cubo y una pirámide, los chicos estaban maravillados con el programa, les gustó mucho el efecto visual que tiene en las gráficas tridimensionales. Ver figura 34.

Figura 34.*Construcción de cuerpos geométricos*

Nota: Elaboración propia, 2021. GeoGebra

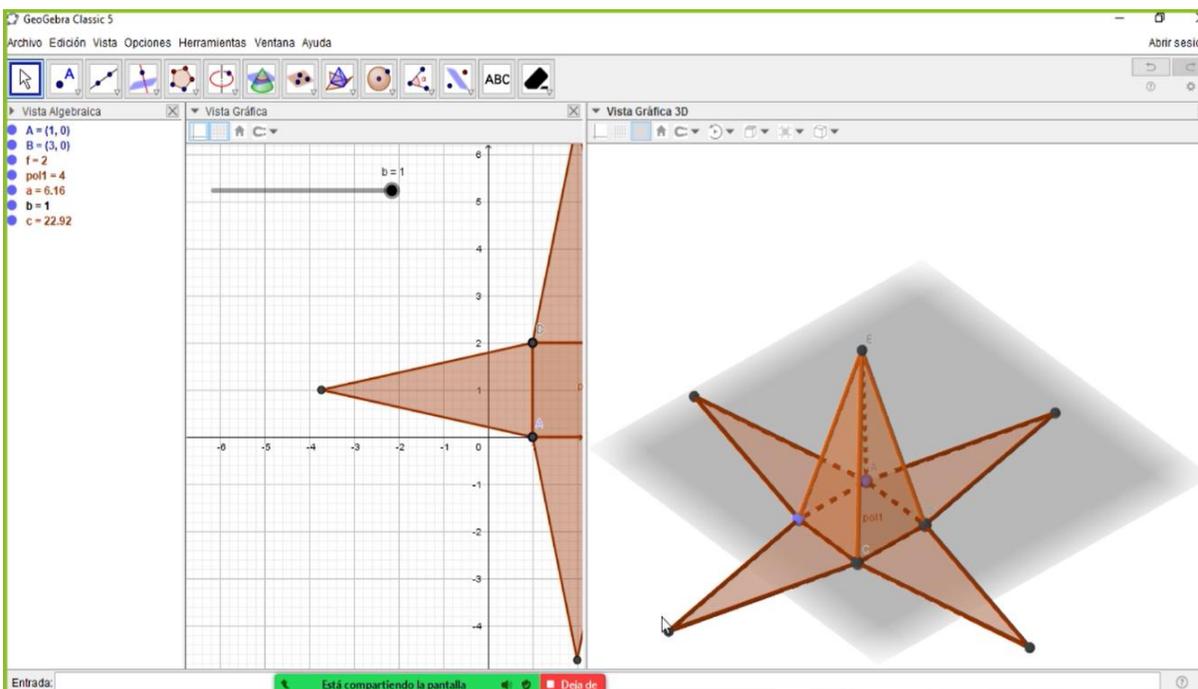
En esta actividad, los estudiantes lograron identificar elementos de los cuerpos geométricos como son las formas de las caras y bases de los cuerpos geométricos, cabe resaltar que se inició con los polígonos de mayor reconocimiento para el grupo como son aquellos que tienen menos de seis lados como se evidenció en el cuestionario realizado en la etapa de caracterización de la población (Véase figura 21), por otra parte se utilizó la herramienta ‘desarrollo’ donde se puede manipular un deslizador que recrea el movimiento para construir un cuerpo geométrico y la herramienta ‘animación’ que es prácticamente un video que a partir del cuerpo geométrico trazado muestra su desarrollo y construcción. Estas herramientas se utilizaron específicamente con la pirámide como se muestra en la figura. Ver figura 35.

En esta etapa se evidenció la ventaja que tiene el uso del programa GeoGebra en el aula, para los estudiantes fueron momentos significativos, se logró captar la atención, la participación

y desarrollo de momentos creativos que conllevaron a un aprendizaje colaborativo dado a que todos participaron en las actividades planteadas.

Figura 35.

Desarrollo de una piramide cuadrangular



Nota: Elaboración propia, 2021. GeoGebra

Impacto de la implementación del programa GeoGebra en los estudiantes de grado sexto de la IED Liceo Samario

Evaluar el nivel de desarrollo de la competencia de resolución de problemas matemáticos alcanzado por los estudiantes con las actividades implementadas

Es la fase final de la intervención, en ella se revela si la estrategia cumplió con los objetivos planteados o no. Ver figura 36.

Figura 36.*Objetivo 4. Evaluación*

Nota: Elaboración propia, 2021

En este orden de ideas para reconocer si los estudiantes se apropiaron de las herramientas del programa GeoGebra socializadas en las videoconferencias a través de Zoom, se realizó un cuestionario con la herramienta Liveworksheets que puede ser ubicado en la pestaña Actividades del portafolio Matemáticas Juega y Aprende como ficha 2. Ver figura 37.

El cuestionario fue aplicado una vez se dio a conocer las herramientas que se necesitan para construir polígonos y cuerpos geométricos. El cuestionario Ficha 2 (Véase anexo 9) consta de cuatro preguntas puntuales formuladas de tal manera que se percibe el reconocimiento de las herramientas que deben emplear para graficar polígonos y el entorno de la vista Gráfica 2D en la

cual se evidenció la apropiación del programa GeoGebra por parte de los estudiantes logrando obtener buenos resultados en dicha prueba.

Figura 37.

Cuestionario de reconocimiento del entorno de GeoGebra

Esta página web se diseñó con la plataforma WIX.com. Crea tu página web hoy. [Comienza ya](#)

HERRAMIENTA DIGITAL PARA LA GEOMETRÍA

Nombre:

Grado:

Selecciona la respuesta correcta

1. Las herramientas de GeoGebra que se muestran a continuación corresponden a:

GeoGebra Classic 5
Archivo Edición Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda

Vista algebráica
Vista gráfica 2D

¡Vamos a chatear!

Nota: Elaboración propia, 2021.

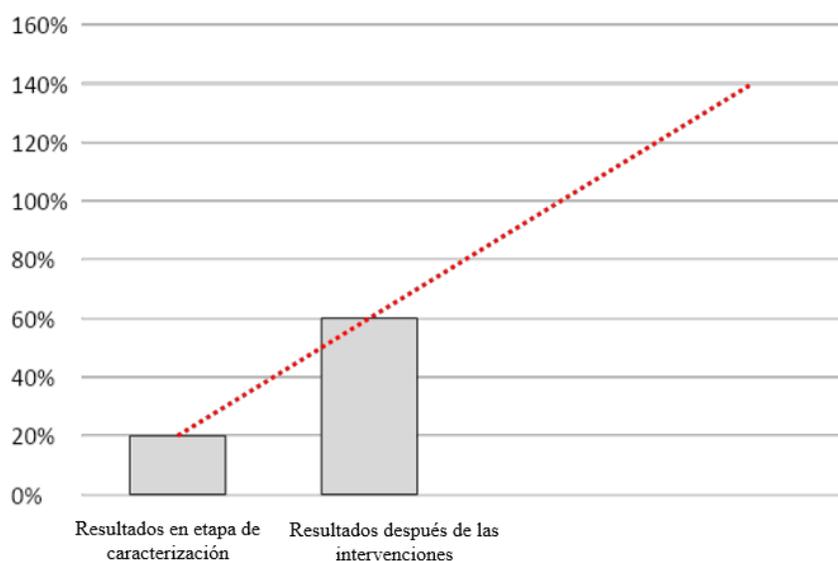
De igual forma se desarrolló la ficha 1 (Véase anexo 10) que corresponde a imágenes de la vida cotidiana que se relacionan con los cuerpos geométricos como pirámides, prismas y cuerpos redondos dando respuestas acertadas a cada situación planteada. Otros hechos observados en los encuentros sincrónicos evidencian que los estudiantes tienen una proyección a subir el nivel de competencia (Véase figura 38) tanto en el tema de figuras y cuerpos geométricos como también en el área de competencias digitales ya que se percibe un manejo mucho mejor del programa a medida que se van dando las intervenciones.

El grafico expuesto muestra los avances donde se consiguió una mejora significativa y relevante desarrollando así las competencias del estudiante en cuanto a la resolución de problemas matemáticos específicamente en geometría. La línea punteada roja muestra una extrapolación que básicamente explica que el nivel del estudiante en competencias matemáticas depende de los días en que se interviene con la herramienta GeoGebra y el dinamismo e

interacción de la misma. Cabe resaltar que hay factores exógenos previamente identificados que inciden en la absorción del conocimiento y que obstruye el proceso de aprendizaje, la cual consiste en las barreras de acceso a internet y herramientas tecnológicas.

Figura 38.

Extrapolación de resultados



Nota: Elaboración propia, 2021.

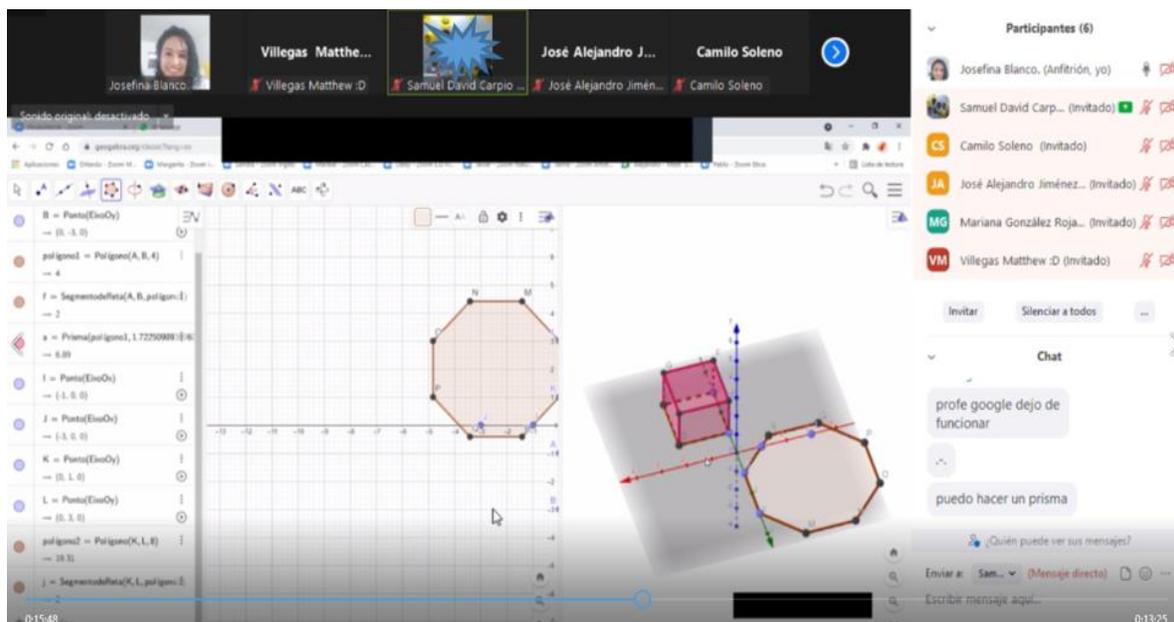
Un estudio realizado por Santa Marta Cómo vamos (s.f) muestra un panorama nefasto en cuanto a la calidad de los servicios de internet o equipos de cómputo que muchas veces no contaban con estos. En este orden de ideas, lo anterior afectó directamente a la muestra intervenida. Ya que el número de participantes previstas se alteró dado a los problemas anteriormente identificados.

En encuentros posteriores, los estudiantes ya podían utilizar las herramientas básicas de las vistas Gráficas 2D y 3D, intuitivamente se dirigían a los botones donde se encontraban las herramientas para construir los cuerpos que se planteaban (Véase figura 39) esto deja como evidencia la fácil manipulación que tiene el programa GeoGebra y la apropiación de los

estudiantes frente al aprendizaje incorporando Recursos Educativos digitales en dichos procesos.

Figura 39.

Manipulación del programa GeoGebra por parte de los estudiantes



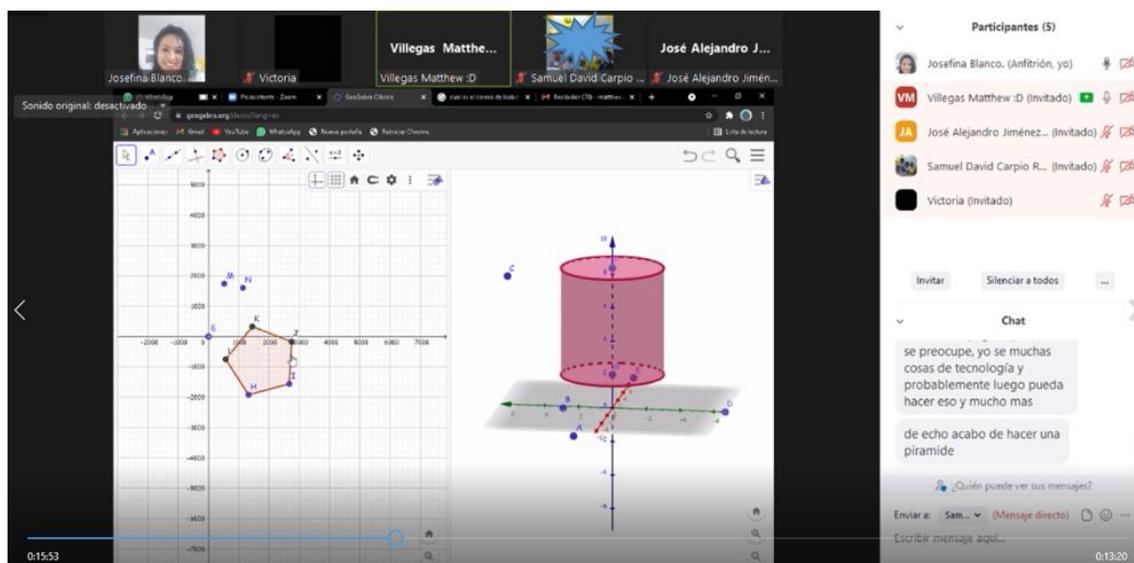
Nota: Elaboración propia, 2021. GeoGebra

A pesar de que no se había dado a conocer las herramientas para trazar cuerpos redondos, uno de los estudiantes presentó como trazar un cilindro utilizando las herramientas que ofrece el programa GeoGebra para tal fin, evidenciando lo intuitivo y práctico que es el programa y el interés de ciertos estudiantes por conocer dicha herramienta para utilizarlas en el desarrollo de las actividades escolares. Ver figura 40.

Se evidencia que los Recursos Educativos Digitales mejoran considerablemente el rendimiento de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos logrando alcanzar una participación activa dinamizando las prácticas y desarrollando competencias digitales debido al uso de estos recursos. Por otra parte, los estudiantes conocieron varias herramientas que no conocían como Thatquiz, Liveworksheets, GeoGebra que intervinieron en las diferentes etapas del proceso.

Figura 40.

Construcción de cuerpos redondos por estudiantes



Nota: Elaboración propia, 2021. GeoGebra

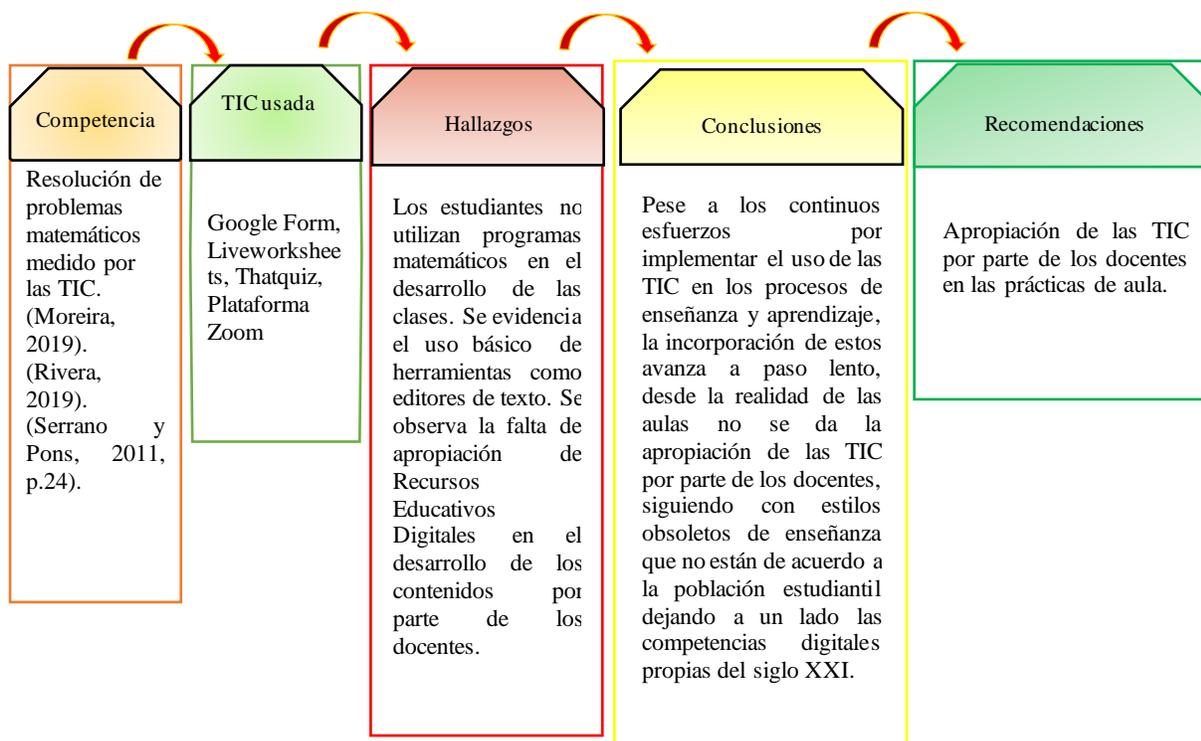
El impacto tecnológico que se logró percibir fue a gran escala ya que los estudiantes de los grados sextos no habían trabajado con ninguna de las herramientas digitales utilizadas en las diferentes fases del estudio, salvo los formularios de Google Form que se implementan continuamente en la toma de asistencia y evaluaciones construidas por los diferentes docentes que acompañan el proceso de enseñanza y aprendizaje en estos grados.

Análisis, conclusiones y recomendaciones

A continuación, se presentan los esquemas donde se encuentran las TIC usada, hallazgos, conclusiones y recomendaciones para cada objetivo propuesto. En lo que respecta al objetivo que corresponde a la caracterización de los estudiantes a intervenir se puede observar la síntesis en la siguiente figura. Ver figura 41.

Figura 41.

Hallazgos, conclusiones y recomendaciones para el objetivo 1



Nota: Elaboración propia, 2021.

Los procesos de enseñanza y aprendizaje se ven profundamente afectados por los espacios que el docente propicia dentro del aula de clase. Todo esto indica que el docente debe adaptarse, desaprender y aprender ante la nueva situación ya que se vislumbran posiciones rígidas de las escuelas tradiciones donde el docente transmite y el estudiante recibe información limitada (García et al., 2014). La realidad de las aulas debe cambiar en miras a una educación globalizada donde la tecnología juega un papel muy importante, donde los docentes realmente estén alfabetizados tecnológicamente. Para poder generar cambios reales los docentes deben aprender a usar adecuadamente Recursos Educativos Digitales que le permitan planificar actividades donde los estudiantes sean actores activos y que, a partir de un abanico de opciones,

puedan trascender y guiar a sus estudiantes en la apropiación de la tecnología no como un simple distractor sino como una herramienta que potencie los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Se puede concluir que los estudiantes están preparados para trabajar con los Recursos Educativos Digitales en el aula y que realmente se pueden lograr cambios significativos pero la mayoría de los docentes no están comprometidos con la apropiación de las tecnologías en el desarrollo de sus clases.

Práctica docente

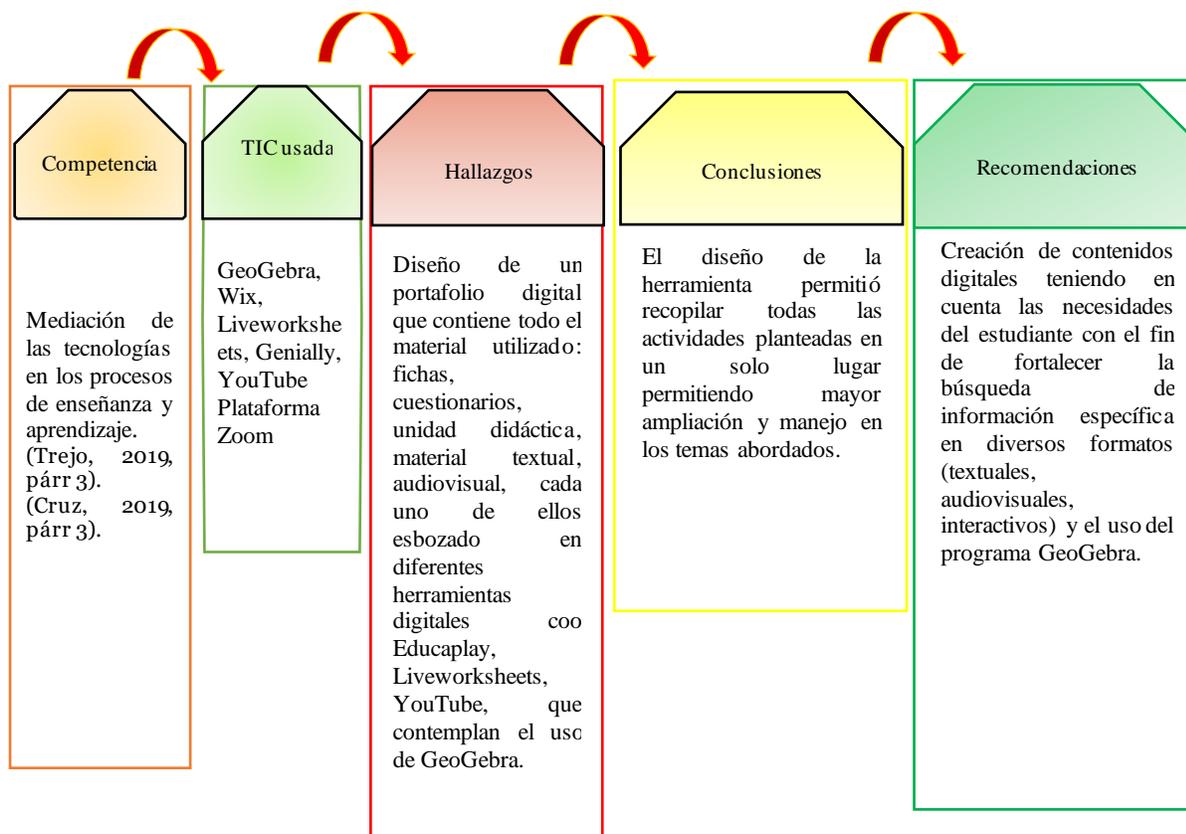
Con el uso de las TIC los currículos son fáciles de abordar, ya que el uso de las tecnologías permite mantener la atención del estudiante alcanzando todos o la mayoría de los logros propuestos en las actividades organizadas con anterioridad. En la siguiente gráfica (Véase gráfica 42) se puede ver la síntesis que enmarco el desarrollo del objetivo 2 que corresponde a la construcción del portafolio digital como apoyo a los planteamientos preliminares que se deben tener estipulados acordes a los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional.

Con el uso de las TIC el docente dinamiza y el estudiante crea. Hay una relación bidireccional. Las herramientas tecnológicas por sí sola no generan aprendizaje, es deber del docente saber utilizarlas e incentivar a sus estudiantes en el buen uso de las tecnologías para potencializar el trabajo de aula y abarcar aquellos temas que muchas veces se ven obligados a dejar en el currículo textual por falta de tiempo debido a las continuas explicaciones que se deben hacer en pro de alcanzar los logros.

Una de las ventajas que presentan las tecnologías es que el docente puede ser ubicuo en el sentido de que sus explicaciones pueden quedar grabadas y de esta manera el estudiante puede verlas las veces que le sean necesario. Crear sitios específicos donde se recopile la información que sus estudiantes deben consultar, utilizar herramientas interactivas y más en pro de alcanzar los objetivos planteados.

Figura 42.

Hallazgos, conclusiones y recomendaciones para el Objetivo 2.



Nota: Elaboración propia, 2021.

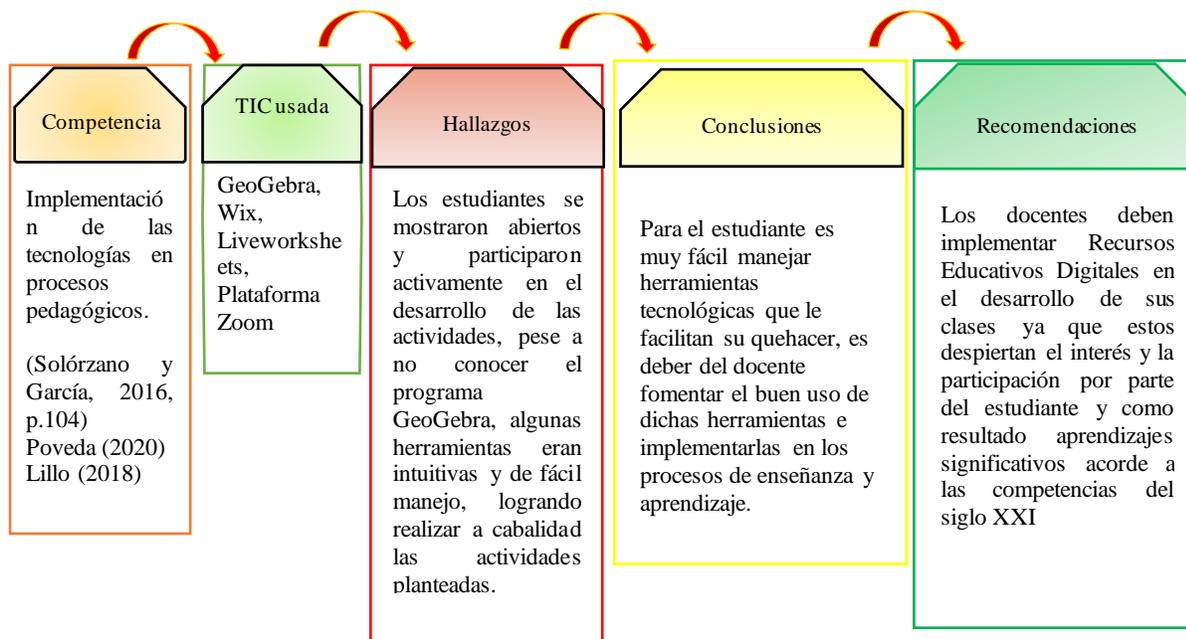
Uso de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje

Las tecnológicas y el internet, nos proporcionan un sinnúmero de herramientas que nos permite trabajar al ritmo del estudiante, bajo sus intereses y motivaciones, aportando distintos beneficios como la flexibilidad y capacidad de adaptación debido a que los estudiantes pueden seguir sus propios ritmos de aprendizaje, ejerciendo autonomía y aprender sobre sus propios criterios. Al captar la atención de los estudiantes, se mejora la disciplina en el aula, factor que favorece de manera significativa la apropiación del conocimiento. En la siguiente figura (Véase figura 43) se muestra la síntesis de los hallazgos, conclusiones y recomendaciones que tuvieron

lugar en la etapa de intervención con el programa GeoGebra en los estudiantes.

Figura 43.

Hallazgos, conclusiones y recomendaciones para el Objetivo 3.



Nota: Elaboración propia, 2021.

Rendimiento académico

Los resultados evidencian que el uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas supone un impacto positivo, ayudando a los estudiantes a interactuar con contenidos digitales que le proporcionan mayor nivel a la hora de realizar las actividades propuestas.

También se evidencia que las TIC crean un ambiente de motivación y dinamismo en los estudiantes sintiéndose familiarizados con estas herramientas, olvidándose de clases rutinarias y aburridas. Es deber de los entes gubernamentales garantizar una infraestructura necesaria en elementos tecnológicos como también la capacitación continua de los docentes para que estos puedan generar espacios de aprendizajes acorde a la realidad, a los avances que deben ser incorporados al sistema educativo con el fin de mantener dichos procesos actualizados

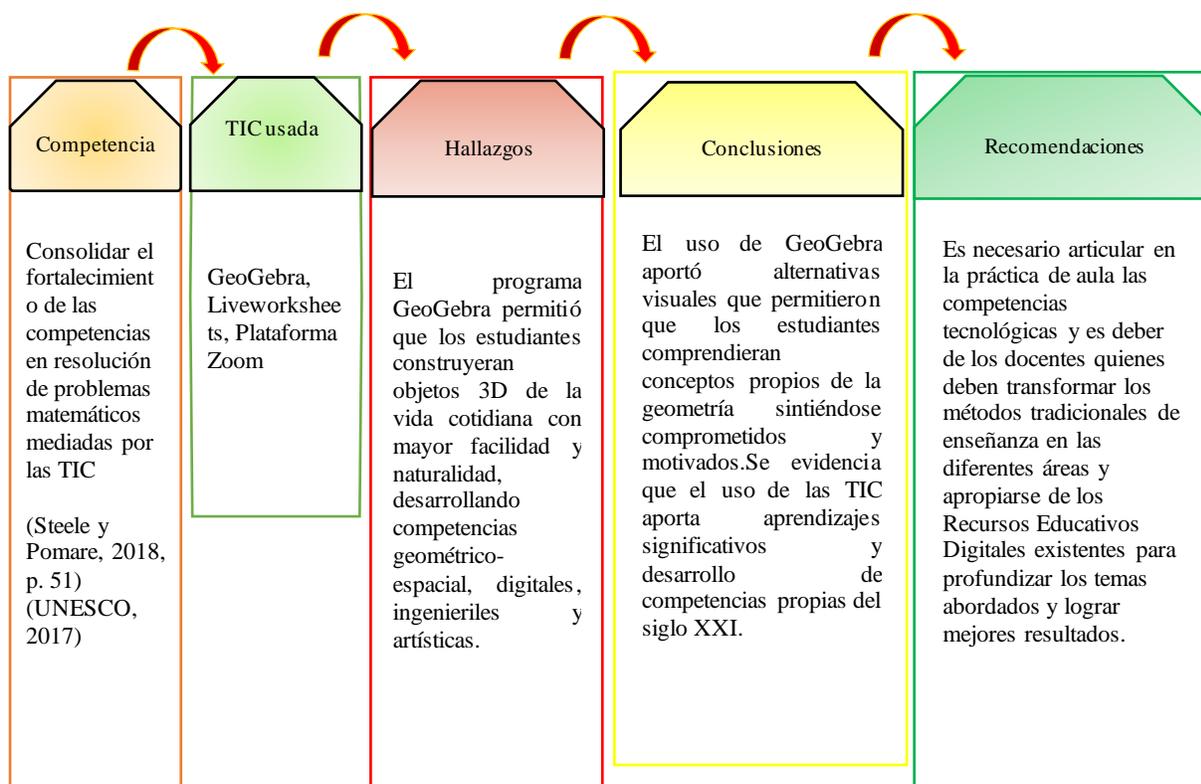
Fortalecimiento de competencias matemáticas con el uso del programa

GeoGebra.

El uso de GeoGebra aportó alternativas visuales que permitieron que los estudiantes comprendieran conceptos propios de la geometría sintiéndose comprometidos y motivados. Los estudiantes lograron identificar elementos propios tanto de polígonos como de cuerpos geométricos. Se evidencia que el uso del programa GeoGebra permite fortalecer procesos de aprendizaje conllevando al estudiante a generar conocimientos partiendo de la manipulación de herramientas digitales, desarrollando no solo competencias específicas del área sino también interdisciplinarias. La tecnología es un tema que va de la mano con el estudiante de hoy en día por tal motivo son fáciles de implementar. Ver figura 44.

Figura 44.

Hallazgos, conclusiones y recomendaciones para el Objetivo 4.



Nota: Elaboración propia, 2021.

El acto educativo es una actividad compleja donde intervienen diferentes factores que inciden en el proceso de enseñanza y aprendizaje del estudiante, las oportunidades que un docente le puede brindar a sus estudiantes es crucial para cerrar las brechas de desigualdad existentes entre las clases sociales. Es deber del docente crear espacios que provoquen un equilibrio entre lo que se aborda y las herramientas que se utilizan para tal fin, recursos variados, libros, pizarras, acceso a internet, herramientas digitales, que enriquezcan su quehacer docente.

Con base en el estudio realizado se concluye que la incorporación de las TIC en las aulas avanza muy lentamente debido a factores exógenos relacionados con los estudiantes. Por otra parte, se evidencia que existe un analfabetismo por parte de los docentes en temas relacionados con la tecnología. Si bien es deber de los entes gubernamentales tener una planta de docentes capacitadas para enfrentar la educación actual que se enfatiza en el uso y apropiación de las tecnologías como partida para involucrar a los estudiantes en la globalización, los docentes deben asumir hasta donde se pueda la responsabilidad de autocapacitarse. Herramientas digitales como Kahoot, Educaplay, Thatquiz, Youtube entre otras deben ser manejadas por todos los docentes en general, ya que son herramientas de baja complejidad para su uso, pero potentes dinamizadores de las clases y de aprendizajes significativos.

Ahora si se habla en el campo de las matemáticas y más específicamente en la incorporación de software a las prácticas de aula, se encuentra una brecha abismal ya que los docentes suelen utilizar programas informáticos muy básicos que generan pocas expectativas a la hora de abordar temas que necesitan ser dinamizados donde el estudiante pueda interactuar y crear sus propias conclusiones.

Recomendaciones para iniciar con el uso de la tecnología en la práctica docente

Dejar el miedo, este tipo de programas o recursos debido a su naturaleza digital son muy difícil que se averíen.

Concéntrese en una herramienta que pueda utilizar para el desarrollo de las clases. GeoGebra y GeoEnzo son programas intuitivos y de muy fácil manejo. Recuerde que todo tiene su proceso.

Tómese tiempo para autocapacitarse. En YouTube hay una gran cantidad de material para cualquier programa con el que usted decida iniciar.

Dinamice sus clases, no compare la educación que usted recibió con la educación de hoy, son totalmente diferentes las metodologías y estrategias que se utilizaban anteriormente. Los estudiantes de hoy en día no requieren largas guías, no siempre requieren abordar temas específicos, no requieren ejercicios rutinarios, el estudiante de hoy en día necesita un tema que aborde varias áreas, varios temas y que le permita desarrollar las competencias del mundo actual, ser recursivo, dinámico, transdisciplinario, tecnológico, no un estudiante de banca.

Explore las metodologías STEM, Aprendizaje Basado en Proyectos, Aprendizaje Basado en Casos entre otros que lo mantenga a la vanguardia y puedan darle mejor resultado.

Recuerde que usted es el docente y que de usted depende el dinamismo de las clases.

Referencias Bibliográficas

- Álvarez, P. (s.f). Aprendizaje significativo: dotando de significado a nuestros progresos.
Psicología y Mente.
<https://psicologiaymente.com/desarrollo/aprendizaje-significativo>
- Atlas.ti (s.f). El conjunto de herramientas del conocimiento. https://atlasti.com/wp-content/uploads/2014/07/atlas.ti6_brochure_2009_es.pdf
- Angarita, J., y Morales A. M. (2019). Estrategias Pedagógicas para la Mediación de las TIC, en la Enseñanza de las Matemáticas en la Educación Media.
<https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/4627>
- Apaza, J. L. (2019). Aplicación del software GeoGebra y su influencia en el logro de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Paulo VI, Paucarpata.
<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/10603>
- Arteaga, E., Medina, J. F., y Del Sol Martínez, J. L. (2019). El GeoGebra: una herramienta tecnológica para aprender matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática. *Revista Conrado*, 15(70), 102-108. <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v15n70/1990-8644-rc-15-70-102.pdf>
- Bernal, L., y Ballesteros, J. A. (2017). Metodología para la construcción de Objetos Virtuales de Aprendizaje, apoyada en Realidad Aumentada, *Sophia*, 13(1), 4-12.
<https://revistas.ugca.edu.co/index.php/sophia/article/view/209>

- Bernal, P. F. (2017). La investigación en ciencias sociales: técnicas en recolección de información. <https://bit.ly/3ynMY4I>
- Brito Jiménez, I. T., y Palacio, S. J. (2016). Calidad de vida, desempeño académico y variables sociodemográficas en estudiantes universitarios de Santa Marta-Colombia. *Duazary*, 13(2), 133–141. <https://doi.org/10.21676/2389783X.1719>
- Calderón, R. (2018). Aula invertida. Una estrategia para la enseñanza de funciones básicas. https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2986/1/TGT_1606.pdf
- Campaña, M. M. (2019). Guía didáctica para el aprendizaje de matemática utilizando GeoGebra en estudiantes de segundo de bachillerato. <http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/2308/1/UISRAEL-EC-MASTER-EDUC-378.242-2019-040.pdf>
- Cárcel, F. J. (2015). Desarrollo de habilidades mediante el aprendizaje autónomo. 3C Empresa, investigación y pensamiento crítico, 5(3), 54-62. <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2016/08/art%C3%ADculo-4.pdf>
- Caro, B. L., y Casas, A. F. (2013). *Análisis de las diferencias de género en el desempeño de estudiantes colombianos en matemáticas y lenguaje*. Bogotá. <https://bit.ly/3uObBGi>
- Casas, J., Repullo, J. R., Donado, J. 2003. La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos. *Aten Primaria*

31(8):527-38

<https://core.ac.uk/download/pdf/82245762.pdf>

Castaño, J. F. (2004). *La teoría neoclásica del equilibrio general. Apuntes críticos*. Bogotá: Cuadernos de economía.

Castillo, I. (2018). Marco contextual: característica, cómo se hace y ejemplo. Liferder.

<https://www.liferder.com/marco-contextual/>

Churches, A. (2009). Taxonomía de Bloom Para la era Digital. Eduteka.

<https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/TaxonomiaBloomDigital.pdf>.

Coloma, M., Labanda, M. L., Michay, G. C., y Espinosa, W. A. (2020). Las tic como herramienta metodológica en matemática. *Revista espacios*. Vol 41 no 11 ISSN 0798 1015.

<https://revistaespacios.com/a20v41n11/a20v41n11p07.pdf>

Cortés, D., (2016). Mallas de aprendizaje matemáticas grado 6°. *Portal Colombia Aprende*.

<http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/node/89839>

Cruz, A. (2019). Distintas definiciones de TIC según diversos autores.

<https://aprendeticsfaceam.blogspot.com/2019/10/distintas-definiciones-de-tics-segun.html>

Cuesta, D. (2012). Plan de intervención sistémico para dos niños con dificultades emocionales hijos de padres ausentes del cuarto de básico en la escuela. "Atenas del Ecuador"

<https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/4439/1/09008.pdf>

DANE. (2020). *Boletín Técnico Medida de Pobreza Multidimensional Municipal CNPV 2018*.

<https://bit.ly/3AFq2yo>

Darós, W. R. (2002). ¿Qué es un marco teórico?, 14 (1-2) págs. 73-112, ISSN 1514-6006.

[¿Qué es un marco teórico? - Dialnet \(unirioja.es\)](https://www.dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2444444)

Díaz, L., Rodríguez, J., y Lingán, S. (2018). Enseñanza de la geometría con el software GeoGebra en estudiantes secundarios de una institución educativa en Lima. *Propósitos y*

Representaciones, 6(2), 217-234. <https://dx.doi.org/10.20511/pyr2018.v6n2.251>

Diccionario de la Real Academia Española. (s.f.). Definición de objeto.

<https://dle.rae.es/objeto>

García, E. G., García, A. K. y Reyes, J. A. (2014). RELACIÓN MAESTRO ALUMNO Y SUS IMPLICACIONES EN EL APRENDIZAJE. *Ra Ximhai*, 10 (5), 279-290. ISSN: 1665-0441.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46132134019>

GeoGebra (2021). Aplicaciones matemáticas.

<https://www.geogebra.org/about?lang=es#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20GeoGebra%3F,organizaci%C3%B3n%20en%20hojas%20de%20c%C3%A1culo.>

Gómez, A., y Calderón, G. (2018). Principios básicos para una ruta de formación en la

cualificación de los docentes en el diseño y aplicación de recursos educativos digitales. *El Agora USB*, 18(1), 236-244. <https://doi.org/10.21500/16578031.3454>

González, M., Jiménez, N., y Rangel, A. (2018). Tecnologías de la información y la comunicación como herramienta para enseñar matemáticas. *Cultura. Educación y Sociedad*, 9 (3), pp-733-740. Doi: <http://dx.doi.org/10.17981/cultedusoc.9.3.2018.86>

Google Maps (2021). Ubicación IED Liceo Samario. Santa Marta.

<https://www.google.com/maps/@11.233457,-74.2038144,17z?hl=es>

Grisales, A. M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14(2), 198-214.

<https://dx.doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751>

GUÍA N° 30. (2008). Ministerio de Educación Nacional. Orientaciones Generales para la Educación en Tecnología.

https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-160915_archivo_pdf.pdf

Google Maps (2021). Ubicación IED Liceo Samario.

<https://www.google.com/maps/@11.233457,-74.2038144,17z?hl=es>

Guzmán, W. (2018). La resolución de problemas matemáticos a través de un ambiente de Aprendizaje mediado por TIC en la escuela Normal Superior “Nuestra Señora de las Mercedes”. <http://hdl.handle.net/10818/33941>

Hermosa Del Vasto, P. M. (2015). Influencia de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en el proceso enseñanza-aprendizaje: una mejora de las competencias digitales. *Revista Científica General José María Córdova*, 121-132.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1900-65862015000200007&lng=es&nrm=is

Hernández, E. (s.f). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. Educrea. <https://educrea.cl/el-modelo-constructivista-con-las-nuevas-tecnologias-aplicado-en-el-proceso-de-aprendizaje/>

ICFES (2017) .Guía de orientación Saber 9° 2017.

<https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1353827/Guia+de+orientacion+saber+9+2017.pdf/dfd46960-c1d4-96b2-ef0d-78b4c885bfcc>

ICFES (2020). Informe Nacional de Resultados para Colombia -PISA 2018.

<https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1529295/Informe%20nacional%20de%20resultados%20PISA%202018.pdf>

ICFES (2021). Resultados establecimientos educativos 2018,2019.

<http://www.icfesinteractivo.gov.co/resultados-saber2016-web/pages/publicacionResultados/agregados/saber11/agregadosEstablecimiento.jsf#No-back-button>

Jaramillo, A. Mejía, C. E., Mesa, O. (s.f). Las situaciones problemáticas, implementadas como una estrategia importante, en la enseñanza de las matemáticas.

<http://ayura.udea.edu.co/logicamatematica/introduccion.htm>

Jimenez, D.A. (2019). Herramientas digitales para la enseñanza de las matemáticas en la educación básica.

https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/11110/1/2019_herramientas_dig_itaes_matematicas.pdf

Jiménez, J. G., y Jiménez, S. (2017). GeoGebra, una propuesta para innovar el proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas. *Revista electrónica sobre tecnología, educación y sociedad*. 4(7). <https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/654>

Larios, B., y Rodríguez, E. (2018). El aprendizaje significativo: Ausubel. *Magisterio*.

<https://www.magisterio.com.co/articulo/el-aprendizaje-significativo-ausubel>

Ley 115. (1994). Ley General de la Educación. https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Ley 1341 (2009). Por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las tecnologías de la información y las comunicaciones TIC, se crea la agencia nacional de espectro y se dictan otras disposiciones.

https://mintic.gov.co/portal/604/articles-8580_PDF_Ley_1341.pdf

López, J. C. (2013). Instrumentos para analizar problemas. Eduteka.

<http://www.eduteka.org/articulos/analisisproblemas>

López, M. (2014). Aula invertida: otra forma de enseñar y aprender. Nubemia.

<http://www.nubemia.com/aula-invertida-otra-forma-de-aprender/>

López, V. Couso, D. y Simarro, C. (s.f.) Educación STEM en y para el mundo digital. Cómo y por qué llevar las herramientas digitales a las aulas de ciencias, matemáticas y tecnologías.

https://www.um.es/ead/red/58/lopez_et_al.pdf

Lillo, (2018). La visión: influencia en el desarrollo motor y cognitivo del niño. IACES

<http://bit.ly/3bz3RjM>

Matemáticas Juega y Aprende (2021). <https://blancojosefina13.wixsite.com/website>

Mata, L. D. (2020) La observación en la investigación cualitativa. *Investigalia*.

<https://investigaliacr.com/investigacion/la-observacion-en-la-investigacion-cualitativa/>

MEN. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas.

<file:///D:/DOC%20REFERENCIA/ESTANDARES.pdf>

MEN. (2016). Derechos Básicos de Aprendizaje Versión 2.

file:///D:/DOC%20REFERENCIA/DBA_Matem%C3%A1ticas.pdf

Meneses, M. L. y Peñaloza, D. Y. (2017). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas en estudiantes de los grados tercero y cuarto del Colegio Municipal Aeropuerto.

<http://hdl.handle.net/20.500.12749/2369>

- Montoya, L. A., Parra, M., Lescay, M., Cabello, O. A., y Coloma, G. M. (2019). Teorías pedagógicas que sustentan el aprendizaje con el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones. *Revista Información Científica*. 98(2).
<https://www.medigraphic.com/pdfs/revinfoic/ric-2019/ric192k.pdf>
- Moreira, P. (2019). Las Tics en el aprendizaje significativo y su rol en el desarrollo cognitivo de los adolescentes. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, ISSN-e 2550-6587, 4(2), 1-12 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7047160>
- Ochoa, M. (2021). Ranking de colegios por departamentos Prueba Saber 11 2020 calendario A.
<https://miltonochoa.com.co/web/index.php/2021/02/24/ranking-de-colegios-por-departamentos-2020-calendario-a/>
- Orellano, N., Vargas, C., y Hernández, H. (2018). Impacto de las TIC en la resolución de conflictos en materia de educación. *Ingeniería, Desarrollo E innovación*, 1(1), 36-42.
<https://doi.org/10.32012/26195259/11201824>
- Pedrerros, A. (2016). Ejemplos de problemas para el desarrollo de habilidades en 7° y 8° año básico. <https://media.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/28/2016/09/5-ejemplos-de-problemas-web.pdf>
- Pólya, J. (1956). Como plantear y resolver problemas. Internet Archive.
<https://archive.org/details/ComoPlantearYResolverProblemasPólyaG/page/n6/mode/1up?q=pasos>

Portilla, M., Rojas, A. F., Hernández, I. (2014). Investigación cualitativa: una reflexión desde la educación como hecho social. *Universitaria*. Año 3 Vol. 3 N° 2 – 2014 (Págs. 86-100)

ISSN - 2322-9292

<https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Poveda, W.E. (2020). Resolución de problemas matemáticos en GeoGebra. *Revista del Instituto Internacional GeoGebra de São Paulo*, 9 (1), 26–42. <https://doi.org/10.23925/2237-9657.2020.v9i1p26-42>

Real Academia Española (2020) Significado de heurística

<https://dle.rae.es/heur%C3%ADstico#KHdGTfC>

Restrepo, B. (2006). La Investigación-Acción Pedagógica, variante de la Investigación Acción Educativa que se viene validando en Colombia. *Revista de la Universidad de La Salle*, Vol (42), art 11, página 92-101.

<https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1297&context=ruls>

Rivera, E. (2019). El neuroaprendizaje en la enseñanza de las matemáticas: la nueva propuesta educativa. *Entorno*, (67), 157-168. <https://doi.org/10.5377/entorno.voi67.7498>

Rodríguez, A. (2020). Taxonomía de Bloom: dimensiones, verbos y objetivos. Lifeder.

<https://www.lifeder.com/taxonomia-de-bloom/>.

Rodríguez C. J., Romero P. J., y Vergara R. G. (2017). importancia de las TIC en la enseñanza de

las matemáticas. *Revista de Matemáticas de la Universidad del Atlántico*, 4(2).

<http://investigaciones.uniatlantico.edu.co/revistas/index.php/MATUA/article/view/186>

1

Sánchez, M., Fernández, M., y Díaz, J. (2021). Técnicas e instrumentos de recolección de información: análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo. *Revista Científica UISRAEL*, 8(1), 107–121.

<https://doi.org/10.35290/rcui.v8n1.2021.400>

Sarabia, H. (2018). Propuesta pedagógica mediada por las TIC para el fortalecimiento y desarrollo del pensamiento geométrico en estudiantes de noveno grado del Colegio Camilo Daza de Cúcuta.

<http://hdl.handle.net/20.500.12749/2649>.

Santa Marta como vamos (s.f) [Presentación de PowerPoint \(santamartacomovamos.org\)](http://santamartacomovamos.org)

Santos, L. M. (2016). La resolución de problemas matemáticos y el uso coordinado de tecnologías digitales. *Portal de revistas académicas*. Universidad de Costa Rica.

<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/23952>

Serrano, J. M. y Pons, R. M. (2011). El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(1).

<http://www.scielo.org.mx/pdf/redie/v13n1/v13n1a1.pdf>

Solórzano, F. y García, A. (2016). Fundamentos del aprendizaje en red desde el conectivismo y la

teoría de la actividad. *Revista Cubana de Educación Superior*, 35(3), 98-112.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=So257-43142016000300008&lng=es&tlng=pt.

Sonsoles, M. (2017). Recursos para el aula GeoEnzo. Uno: *revista de didáctica de las matemáticas*. ISSN 1133-9853, No. 75. Pp. 79-80.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5786011>

Steele, M. L., y Pomare, M. G., (2018). Factores que inciden en el uso académico de las TIC en la básica primaria. <http://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/2808>

Tamayo, M. (s. f). Tipos de investigación.

https://trabajodegradoucm.weebly.com/uploads/1/9/0/9/19098589/tipos_de_investigacion.pdf

UNESCO. 2017. Desglosar el Objetivo de Desarrollo sostenible 4: Educación 2030, guía.

https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000246300_spa

Valderrama, J. A., y Roa, D. S. (2019). Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA): un planteamiento desde la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD). Conferencia Interamericana de Educación Matemática. [https://conferencia.ciaem-](https://conferencia.ciaem-redumate.org/index.php/xvciaem/xv/paper/viewFile/754/441)

[redumate.org/index.php/xvciaem/xv/paper/viewFile/754/441](https://conferencia.ciaem-redumate.org/index.php/xvciaem/xv/paper/viewFile/754/441)

Vidal, M., Rivera, N., Nolla, N., Morales, y Vialart, M. N. (2016). Aula invertida, nueva estrategia didáctica. *Educación Media Superior*. ISSN 1561-2902. 30(3), pp 678-688

<http://scielo.sld.cu/pdf/ems/v30n3/ems20316.pdf>

Villalonga, J.M. (2017). La competencia matemática. Caracterización de actividades de aprendizaje y de evaluación en la resolución de problemas en la enseñanza obligatoria.

<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/457718/jmvp1de1.pdf?sequence=1&isAlloved=y>

¿Qué es una competencia? (2020). *Revista Magisterio*.

<https://www.magisterio.com.co/articulo/que-es-una-competencia>

ANEXOS

Anexo 1

Encuestas de caracterización aplicada a los grados sexto de la IED Liceo Samario de Santa Marta. Se realizó con el fin de detallar las características que influyen directamente en el nivel educativo de los estudiantes como es el nivel socioeconómico y otros aspectos que impiden que un estudiante en la virtualidad pueda ejercer el uso de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. El anexo 1 está orientado al objetivo 1.

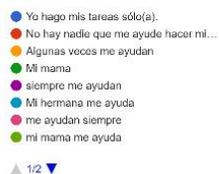
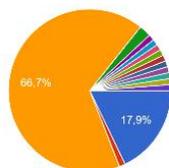
1. Nombres y apellidos
2. Edad
3. Sexo
4. Escoge el grado en que te encuentras
5. ¿En qué barrio vives?

¿En qué barrio vives?
84 respuestas

Manzanares
El pando
las americas
Ciudad equidad
Ciudadela
Santa cruz
Centro
marugenia
Villas de Santa Cruz

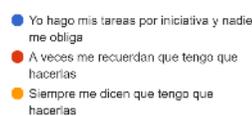
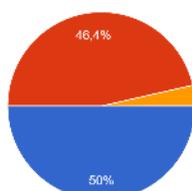
6. ¿En qué trabaja su mamá?
7. ¿En qué trabaja su papá?
8. ¿Alguien te ayuda hacer las tareas?

¿Alguien te ayuda hacer las tareas o las haces sólo?
84 respuestas



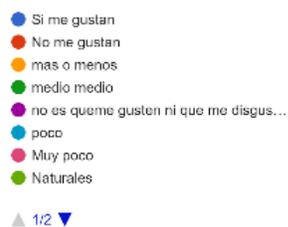
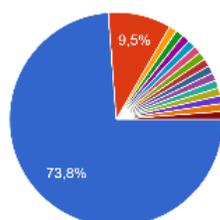
9. ¿Haces las tareas por iniciativa o te obligan?

¿Haces las tareas por iniciativa o te obligan hacerlas?
84 respuestas



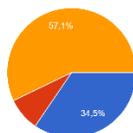
10. ¿Te gustan las matemáticas?

¿Te gustan las matemáticas?
84 respuestas



11. ¿Sabes utilizar las herramientas que te brinda GeoGebra para realizar tus trabajos de geometría?

¿Sabes utilizar las herramientas que te brinda GeoGebra para realizar tus trabajos de geometría?
91 respuestas



12. ¿Consideras necesario un recurso educativo digital como tutoriales o videos explicativos para comprender mejor un tema matemático?

2. ¿Consideras necesario un recurso educativo digital como tutoriales o videos explicativos para comprender mejor un tema matemático?

84 respuestas



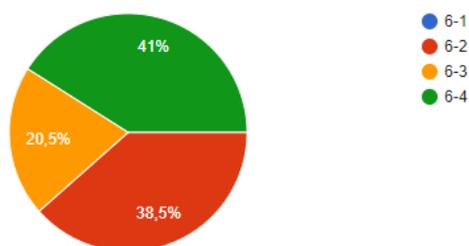
Encuesta aplicada a los estudiantes de sexto dos, tres y cuatro de la IED Liceo Samario de Santa Marta

1. Nombre

2. Grado

Grado

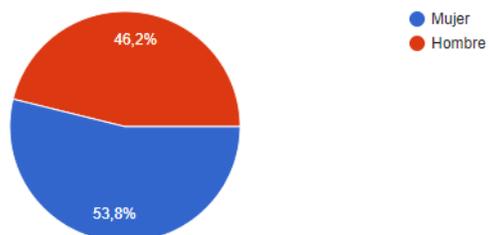
39 respuestas



3. Sexo

Sexo

39 respuestas



4. ¿Por qué te gustan las matemáticas?

¿Porqué te gustan las matemáticas?

39 respuestas

Me parecen divertidas y es una materia que la puedo implementar en cualquier profesion

POEQUE SE QUE EN UN FUTURO ME PUEDEN AYUDAR Y ES NECESARIA para mi

Me enseñan todo sobre numeros ,problemas para mi diario vivir

Porque con nos sirven en todo para nuestra vida usamos las matemáticas a diario y son muy interesantes

Por que lo uso en mi vida cotidiana y nos brindas beneficios para nuestra mente

Me gustan porq cuando seamos grandes necesitamos saber de ellas

Porque son super buenas para la vida diaria

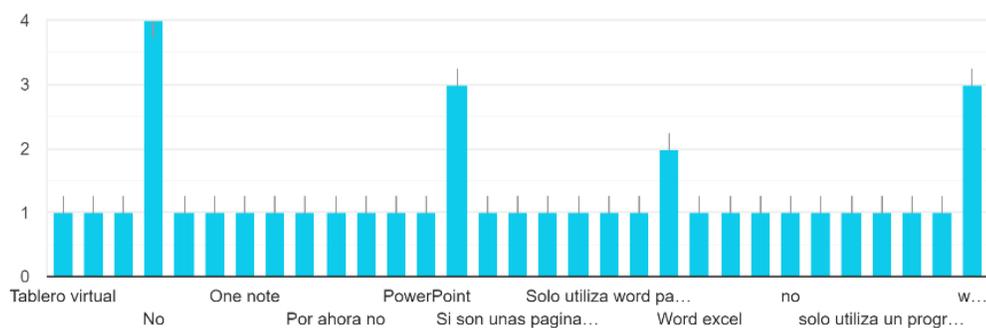
Porque me gusta resolver preguntas tipo problema

Porque me ayudan mucho en mi vida cotidiana

5. ¿El profesor(a) de matemáticas utiliza programas matemáticos u otro programa como Word, Excel, Power Point para dictar sus clases? Nómbralos.

¿El profesor(a) de matemáticas utiliza programas matemáticos u otro programa como Word, Excel, Power Point para dictar sus clases? Nómbralos.

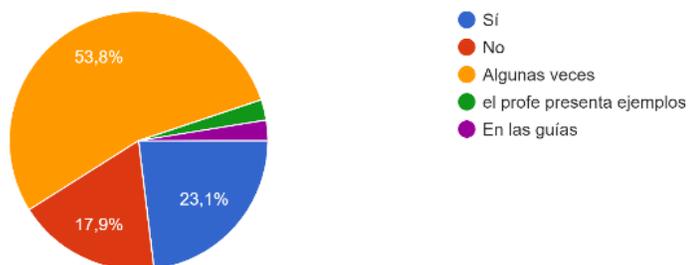
39 respuestas



6. ¿En la clase de matemáticas se proyectan videos para entender mejor un tema?

¿En la clase de matemáticas se proyectan videos para entender mejor un tema?

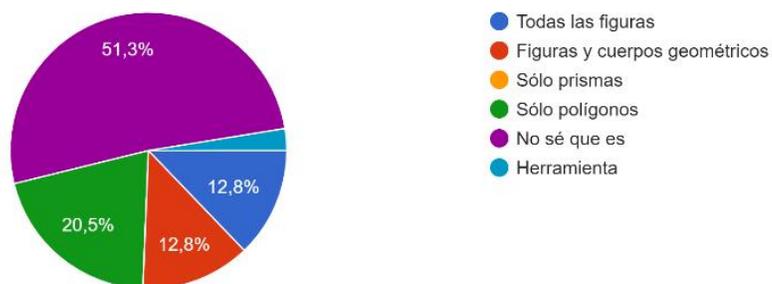
39 respuestas



7. Con la herramienta de GeoGebra señalada con la flecha roja se pueden trazar:

Con la herramienta de GeoGebra señalada con la flecha roja se pueden trazar:

39 respuestas



Anexo 2

Validación de los instrumentos por parte de expertos.

Validez y confiabilidad del instrumento

-El maestrante estableció contacto con docentes que tienen a su cargo la población a intervenir para tener un panorama del tema estudiado.

-Se realizó revisión de varias fuentes de datos suministrados por el maestrante para verificar que fueran válidos.

- El maestrante intervino directamente a la población, en ambiente natural, pudiendo tomar descripciones específicas.

-Los instrumentos son válidos.

Se dan sugerencias y recomendaciones al maestrante para seleccionar los datos más relevantes y perceptibles que den lugar a hallazgos significativos.

Jorge Enrique Córdoba Arboleda

C.C 7601007

Magister en Gestión de la Tecnología Educativa

Universidad de Santander UDES

Edwin Alexander Pineda Paredes

C.C 84459084

Magister en Estadística Aplicada

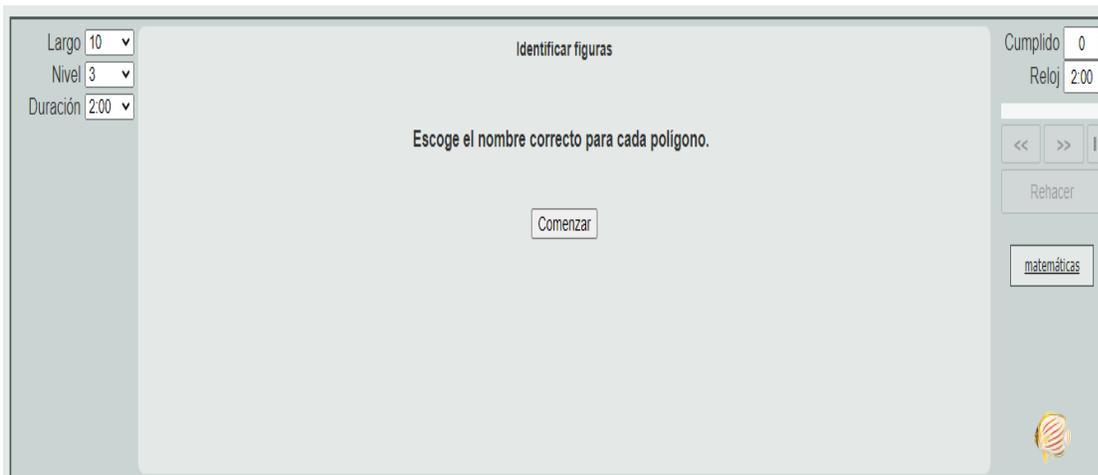
Universidad del Norte

Anexo 3

La actividad realizada en Thatquiz se realizó con el fin de conocer que tanto los estudiantes lograban identificar los cuerpos geométricos que se iban a utilizar en el ejercicio. Esta actividad está orientada al objetivo 1. La actividad de reconocimiento de polígonos se estructuró en 10 preguntas sencillas debido al nivel educativo al que se le estaba aplicando.

Actividad en Thatquiz

<https://www.thatquiz.org/es/classtest?658G71QZ>



Anexo 3

La siguiente actividad se realiza con el fin de recolectar información para analizar relacionada con el objetivo 1. La actividad fue diseñada en Educaplay, consta de 10 preguntas sencillas sobre la relación que existe entre los objetos relacionados de la vida cotidiana con cuerpos geométricos.

Actividad en Educaplay: <https://es.educaplay.com/recursos-educativos/10406082-test-de-conocimientos-previos.html>

<p>100 PUNTOS</p> <p>02:06 TIEMPO RESTANTE</p>	<p>CONOCIMIENTOS PREVIOS</p> <p>100 PUNTOS</p> <p>03:17 TIEMPO RESTANTE</p>
 <p>TEST DE CONOCIMIENTOS PREVIOS</p> <p>La siguiente gráfica tiene forma de: cono, cilindro, cubo, prisma, esfera, pirámide. Escribe la respuesta</p> <p>Tu respuesta</p>	 <p>TEST DE CONOCIMIENTOS PREVIOS</p> <p>La siguiente gráfica tiene forma de: cono, cilindro, cubo, prisma, esfera, pirámide. Escribe la respuesta</p> <p>Tu respuesta</p>
<p>100 PUNTOS</p> <p>01:23 TIEMPO RESTANTE</p>	<p>100 PUNTOS</p> <p>00:55 TIEMPO RESTANTE</p>
 <p>TEST DE CONOCIMIENTOS PREVIOS</p> <p>La siguiente gráfica tiene forma de: cono, cilindro, cubo, prisma, esfera, pirámide. Escribe la respuesta</p>	 <p>TEST DE CONOCIMIENTOS PREVIOS</p> <p>La siguiente gráfica tiene forma de: cono, cilindro, cubo, prisma, esfera, pirámide. Escribe la respuesta</p> <p>cilindro</p>
<p>100 PUNTOS</p> <p>00:04 TIEMPO RESTANTE</p>	<p>100 PUNTOS</p> <p>03:18 TIEMPO RESTANTE</p>
 <p>TEST DE CONOCIMIENTOS PREVIOS</p> <p>La siguiente gráfica tiene forma de: cono, cilindro, cubo, prisma, esfera, pirámide. Escribe la respuesta</p>	 <p>TEST DE CONOCIMIENTOS PREVIOS</p> <p>La siguiente gráfica tiene forma de: cono, cilindro, cubo, prisma, esfera, pirámide. Escribe la respuesta</p>

TEST DE CONOCIMIENTOS PREVIOS

100 PUNTOS

02:44 TIEMPO RESTANTE

2.

TEST DE CONOCIMIENTOS PREVIOS

La siguiente gráfica tiene forma de: cono, cilindro, cubo, prisma, esfera, pirámide. Escribe la respuesta

Tu respuesta

CONOCIMIENTOS PREVIOS

100 PUNTOS

01:27 TIEMPO RESTANTE

TEST DE CONOCIMIENTOS PREVIOS

La siguiente gráfica tiene forma de: cono, cilindro, cubo, prisma, esfera, pirámide. Escribe la respuesta

Tu respuesta

6.

TEST DE CONOCIMIENTOS PREVIOS

La siguiente gráfica tiene forma de: cono, cilindro, cubo, prisma, esfera, pirámide. Escribe la respuesta

Tu respuesta

CONOCIMIENTOS PREVIOS

100 PUNTOS

03:15 TIEMPO RESTANTE

TEST DE CONOCIMIENTOS PREVIOS

La siguiente gráfica tiene forma de: cono, cilindro, cubo, prisma, esfera, pirámide. Escribe la respuesta

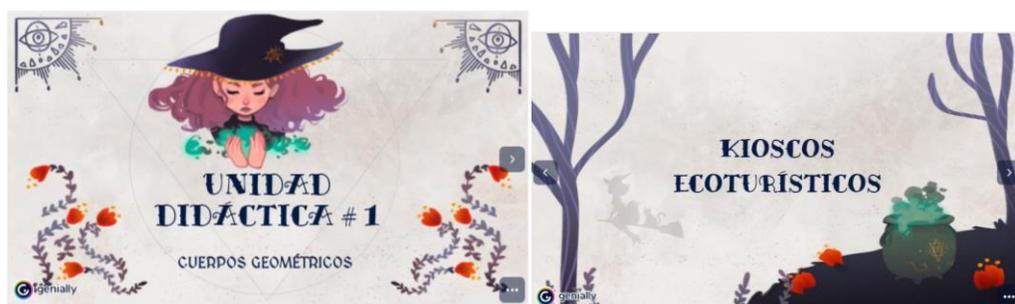
Tu respuesta

Anexo 5

La unidad didáctica está orientada al objetivo 2 diseñada como una herramienta organizativa que los docentes deben tener para llevar a cabo sus prácticas docentes. En esta unidad se encuentran los lineamientos curriculares que se deben tener en cuenta a la hora de diseñar las actividades acorde a las exigencias del MEN y a las características que presentan los estudiantes.

Link de la unidad didáctica alojada en el portafolio

<https://blancojosefina13.wixsite.com/website/unidad-dad%C3%A1ctica>



Pensamiento(s): Pensamiento espacial y sistemas geométricos. Pensamiento métrico y sistemas de medidas.

Estándar(s)

- Utilizo técnicas y herramientas para la construcción de figuras planas y cuerpos con medidas dadas.
- Represento objetos tridimensionales desde diferentes posiciones y vistas.

Competencias

- **Competencias específicas del área de matemáticas:** Resolución de problemas, razonamiento y modelación
- **Competencias transversales:** Creatividad e innovación, Pensamiento crítico, comunicación, competencias digitales.

DEA (Derechos Básicos de Aprendizaje)

Número 4. Utiliza y explica diferentes estrategias (desarrollo de la forma o plantillas) e instrumentos (regla, compás o software) para la construcción de figuras planas y cuerpos.

Número 5. Propone y desarrolla estrategias de estimación, medición y cálculo de diferentes cantidades (ángulos, longitudes, áreas, volúmenes, etc) para resolver problemas.

Objetivo General: Utilizar la herramienta GeoGebra en la construcción de objetos tridimensionales para dar solución a situaciones de la vida cotidiana.

Objetivos Específicos:

- Utilizar el programa GeoGebra en la construcción de objetos tridimensionales.
- Reconocer los cuerpos geométricos y como estos se encuentran presente en aspectos arquitectónicos.
- Identificar los elementos de un cuerpo geométrico.
- Proponer soluciones para el diseño de objetos tridimensionales de acuerdo con las situaciones planteadas.

METODOLOGÍA

- Las actividades planteadas se pueden trabajar de forma grupal o individual.
- La Herramienta para utilizar es el programa GeoGebra.
- Se dará espacio para que los estudiantes participen proponiendo diferentes modelos de kioscos. Estos pueden ser dibujados primariamente en su cuaderno.
- Se socializan los contenidos que se van abordar en la unidad didáctica.
- Los estudiantes harán sus diseños en GeoGebra, de acuerdo con las ideas planteadas.
- El docente hará intervenciones a los estudiantes que necesiten colaboración para realizar sus actividades.
- Las actividades finalizadas deben ser socializadas por los estudiantes en los encuentros o en su defecto realizar un vídeo con la explicación de cada uno de los puntos resueltos.

EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DEL APRENDIZAJE

Debido a que la evaluación es un proceso continuo, se estará tomando evidencias de dicho proceso en cada encuentro virtual.

Los medios de evaluación que se utilizarán:

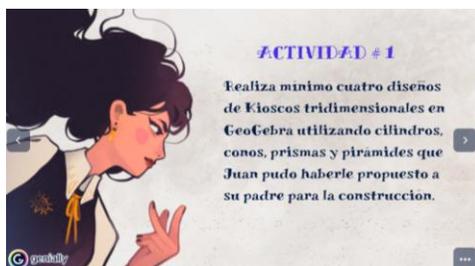
- Observación directa a través de la participación en clase o vídeo explicativo.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	VALORACIÓN 1.0 - 5.0
Cumplimiento oportuno de las actividades	
Trabajo activo en el aula y participación en clase	
Trabajo en equipo	
Uso adecuado de herramientas informáticas.	
Originalidad, creatividad en el desarrollo de sus actividades.	
Orden y coherencia en las actividades	

Planteamiento del problema

Juan es un estudiante de grado 6. Juan le llama mucho la atención la asignatura de geometría porque dice que todo lo que existe tiene relación con ella. La naturaleza, los objetos, las construcciones, nuestro cuerpo, inclusive la forma como miramos todo a nuestro alrededor es geométrico.

Antonio el papa de Juan trabaja en el sector turístico y desea construir unos Kioscos en un área de 400m² que se encuentra detrás de uno de los sitios que mas visitan sus usuarios. Juan le propone a su papa diseñar los Kioscos con un software que la maestra le ha dado a conocer y que le parece es una herramienta donde le puede mostrar a su papa los modelos en 3D para que elija el diseño que mas se adapte a su necesidad.



Anexo 6

En la propuesta de la producción se puede evidenciar el modelo de diseño instruccional que se utilizó para la creación del portafolio digital en el desarrollo del objetivo 2.

Link <https://blancojosefina13.wixsite.com/website/dise%C3%B1o-instruccional>



Anexo 7

A continuación se detalla el botón de polígonos y cuerpos geométricos en el desarrollo del objetivo 2 que se encuentra en el portafolio digital Matemáticas Juega y Aprende. Link donde se aloja el instrumento en el portafolio <https://blancojosefina13.wixsite.com/website/producto-final>

En este apartado encontrarás el ítem necesario para llevar a cabo la unidad didáctica partiendo de material textual, multimedia e interactivo para el desarrollo de una práctica enfocada en las competencias que se deben desarrollar en el estudiante de hoy en día.



[¡Vamos a chatear!](#)

Esta página web se diseñó con la plataforma WIX.com. Crea tu página web hoy. [Comienza ya](#)

Polígonos

Ver video

Un polígono es una figura plana limitada por segmentos consecutivos llamados lados que encierran una porción del plano. Se dice que un polígono es regular, cuando sus lados y sus ángulos interiores son iguales e irregulares cuando sus lados y ángulos interiores tienen medidas diferentes.

En un polígono se pueden distinguir elementos como: ángulo, lado, centro, vértice, radio y apotema.



[¡Vamos a chatear!](#)

Esta página web se diseñó con la plataforma WIX.com. Crea tu página web hoy. [Comienza ya](#)

Cuerpos Geométricos

Construcción y desarrollo de pirámides

Construcción y desarrollo de pirámides

Construcción y desarrollo de un cilindro...

Construcción y desarrollo de un cono

Los cuerpos geométricos son figuras que poseen tres dimensiones: alto, largo y profundidad.

Los cuerpos geométricos pueden clasificarse en dos grandes grupos: poliedros y redondos.

Los poliedros son aquellos cuerpos geométricos que tienen sus caras poligonales.

Los cuerpos geométricos redondo se encuentran limitados por superficies curvas en su totalidad o parcialmente.



[¡Vamos a chatear!](#)

Anexo 8

El diario de campo es un instrumento que se utilizó en el desarrollo del objetivo 3 y objetivo 4 que corresponde a las intervenciones que se realizaron directamente y en forma sincrónica a través de la plataforma Zoom con los estudiantes.

Diario de Campo

Institución:

Grado:

Asignatura:

Fecha:

Preguntas aleatorias y respuestas comunes en los encuentros sincrónicos:

Actividades para realizar y herramienta digital asociada:

Dificultades:

Hechos observables en los estudiantes (Inquietudes, progresos, habilidades adquiridas, dominio de temas)

Anexo 9

La ficha 2 fue un instrumento que se aplicó en la etapa de intervención que corresponde al

objetivo 3.

ficha 2

Link donde se aloja la ficha 2. <https://es.liveworksheets.com/xj2382178uf>

Selecciona la respuesta correcta

1. Las herramientas de GeoGebra que se muestran a continuación corresponden a:

GeoGebra Classic 5

Archivo Edición Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda



- Vista algebraica
- Vista grafica 2D
- Vista grafica 3D
- No se que es

GeoGebra Classic 5

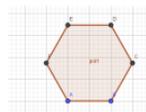
Archivo Edición Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda



2. Con la herramienta señalada con la flecha roja se pueden trazar:

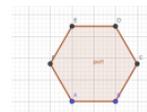
- Todas las figuras
- Figuras y cuerpos geométricos
- Sólo prismas
- Sólo polígonos

3. ¿Qué herramienta se utiliza para trazar la gráfica que se muestra a continuación?



No sé cuál se utiliza

4. ¿Qué nombre recibe el siguiente polígono y cuántos vértices tiene?



Anexo 10

La ficha 1 fue un instrumento que se aplicó en la etapa de intervención que corresponde al objetivo 3 para evidenciar el grado de apropiación de la temática abordada. Es un instrumento que tiene las mismas preguntas realizadas en la actividad de Educaplay

Link donde se aloja la ficha 1. <https://es.liveworksheets.com/sv2381899dt>

Tiene forma de (selecciona cilindro, esfera, prisma, pirámide, cono, cubo según el caso)

