



**UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y
TECNOLOGÍA**

Decreto Ejecutivo 575 del 21 de julio de 2004

Acreditada mediante Resolución N°15 del 31 de octubre de 2012

**FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN DIDÁCTICA DE LAS TIC**

**Diseño de una Propuesta Pedagógica para el Fortalecimiento de la Resolución de
Problemas Matemáticos y la Comprensión del Lenguaje Algebraico a través de
la herramienta Educaplay en estudiantes de grado once de la Institución
Educativa San Isidro de Ciénaga de Oro-Córdoba**

**Trabajo presentado como requisito para optar al grado de
Magíster en Didáctica de las TIC**

Autor: Alberto Carlos Granados Ramos

Panamá, 2020



**UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y
TECNOLOGÍA**

Decreto Ejecutivo 575 del 21 de julio de 2004

Acreditada mediante Resolución N°15 del 31 de octubre de 2012

**FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN DIDÁCTICA DE LAS TIC**

**Diseño de una Propuesta Pedagógica para el Fortalecimiento de la Resolución de
Problemas Matemáticos y la Comprensión del Lenguaje Algebraico a través de
la herramienta Educaplay en estudiantes de grado once de la Institución
Educativa San Isidro de Ciénaga de Oro-Córdoba**

**Trabajo presentado como requisito para optar al grado de
Magíster en Didáctica de las TIC**

Autor: Alberto Carlos Granados Ramos

Tutor: Ing. Iván Andrés Delgado González

Panamá, 2020

Nota de Aceptación

Evaluador

Dedicatoria

Dedico este triunfo a Dios, por darme la fuerza; y a mi familia, quien con su apoyo y colaboración me dieron serenidad para afrontar este gran reto de convertirme en Magíster en Didáctica de las TIC.

Agradecimientos

Agradecimientos a Dios, por ser mi guía espiritual y mi fortaleza en aquellos momentos en los que sentí desfallecer y no poder seguir adelante con este gran sueño hoy hecho realidad.

A la UMECIT, por abrirme las puertas del conocimiento, para que, día a día, me cualifique a nivel profesional y desempeñe mi trabajo con amor, eficiencia e integridad.

A mis maestros, infinitas gracias por los conocimientos impartidos y ayudarme a creer en mis capacidades.

A mi asesor de tesis, Ing. Iván Delgado, por su diligencia y entrega para sacar adelante y responsabilidad este trabajo.

Así mismo, agradezco a mi esposa Iris, porque en todo momento fue mi apoyo incondicional.

A mi hija Angie Paola, por ser mi mayor fuente de inspiración y mi estímulo para seguir adelante.

A Mary, por velar por el cuidado y bienestar físico de mi hogar.

A mis amigos y compañeros de estudio, Bernardo y Nassir, infinitas gracias por los arduos y gratificantes debates académicos que nos permitieron no solo enriquecer nuestros conocimientos, sino fortalecer lazos de amistad a través del trabajo en equipo.

Resumen

Con el propósito de fortalecer la resolución de problemas matemáticos y la comprensión del lenguaje algebraico, en los estudiantes del grado 11° de la Institución Educativa San Isidro del municipio de Ciénaga de Oro, Córdoba; se plantea el diseño de una propuesta pedagógica a partir de los planteamientos de Polya y su Método de Resolución de Problemas Matemáticos en 4 pasos, vinculando la utilización de la herramienta tecnológica Educaplay, la cual es una plataforma que permite el diseño de diferentes tipos de actividades de aprendizaje, y muestra de forma inmediata el desempeño con relación a la puntuación y tiempo necesitado para cada estudiante participante, permitiendo inferir información del proceso metacognitivo del estudiante en tiempo real, posibilitando al docente hacer la respectiva retroalimentación y en consecuencia derivar acciones pertinentes que redireccionen el proceso desarrollado de manera que puedan atenderse las necesidades reales de los estudiantes, fortaleciendo así el nivel de aprendizaje de los estudiantes en relación a las variables planteadas. La investigación se plantea como una investigación explicativa con un enfoque cuantitativo y un diseño experimental preexperimental, realizando un proceso de diagnóstico que permite la identificación del nivel de los estudiantes en relación a la resolución de problemas matemáticos y la comprensión del lenguaje algebraico, siendo este diagnóstico el punto de partida para el establecimiento de la propuesta pedagógica.

Palabras Claves: Resolución de Problemas Matemáticos, Lenguaje Algebraico, Educaplay, Aprendizaje Significativo.

Abstract

With the purpose of strengthening the resolution of mathematical problems and the comprehension of the algebraic language in the students of the 11th grade of the Institución Educativa San Isidro of the municipality of Ciénaga de Oro, Córdoba, a pedagogical proposal is designed based on the proposals of Polya and its Method of Resolution of Mathematical Problems in 4 steps, linking the use of the technological tool Educaplay, which is a platform that allows the design of different types of learning activities, showing immediately the performance in relation to score and time needed for each participating student, allowing to infer information from the student's metacognitive process in real time, enabling the teacher to make the respective feedback and consequently derive pertinent actions that redirect the developed process so that the real needs of the students can be met, thus strengthening the level of student learning in relation to the variables raised. The research is proposed as an explanatory investigation with a quantitative approach and a pre-experimental experimental design, carrying out a diagnostic process that allows the identification of the students' level in relation to the resolution of mathematical problems and the understanding of the algebraic language, being this diagnosis the starting point for the establishment of the pedagogic proposal.

Keywords: Mathematical Problem Solving, Algebraic Language, Educaplay, Meaningful Learning

Índice General

CAPÍTULO I: CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	14
1.1 Descripción del Problema	15
1.2 Formulación de la Pregunta de Investigación	19
1.3 Objetivos	19
1.3.1 Objetivo General.	19
1.3.2 Objetivos Específicos.....	19
1.4 Justificación e Impacto	20
CAPITULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	23
2.1 Bases Teóricas, Investigativas, Conceptuales y Legales	24
2.1.1 Bases Teóricas.....	24
2.1.2 Bases Investigativas.	31
2.1.3 Bases Conceptuales.....	41
2.1.4 Bases Legales	45
CAPITULO III: ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN	50
3.1 Paradigma, Método y/o Enfoque de la Investigación	51
3.2 Tipo de Investigación	52
3.3 Diseño de la Investigación	53
3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	55
3.5 Población, Muestra y Muestreo	62
3.5.1 Población.....	62
3.5.2 Muestra.....	62
3.6 Procedimiento de la Investigación	62
CAPITULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS O HALLAZGOS	65
4.1 Técnicas de Análisis de Datos o Hallazgos	66
CAPÍTULO V. PROPUESTA	81

5.1 Denominación de la Propuesta	82
5.2 Descripción de la Propuesta	82
5.3 Fundamentación	83
5.4 Objetivos de la Propuesta	86
5.4.1 Objetivo General.....	86
5.4.2 Objetivos Específicos.....	86
5.5 Beneficiarios	86
5.6 Productos	87
5.7 Localización	88
5.8 Método	89
5.9 Cronograma	98
5.10 Recursos	99
Conclusiones y Recomendaciones	100
Referencias Bibliográficas	103

Lista de Cuadros

	Pág.
Tabla 1. Resultados Históricos 2017-2019 Prueba Saber 11 Matemáticas.....	15
Tabla 2. Edad de los Estudiantes.....	67
Tabla 3. Sexo de los Estudiantes.....	68
Tabla 4. Respuesta 1 Cuestionario.....	69
Tabla 5. Respuesta 2 Cuestionario.....	70
Tabla 6. Respuesta 3 Cuestionario.....	71
Tabla 7. Respuesta 4 Cuestionario.....	72
Tabla 8. Respuesta 5 Cuestionario.....	73
Tabla 9. Respuesta 6 Cuestionario.....	74
Tabla 10. Respuesta 7 Cuestionario.....	75
Tabla 11. Respuesta 8 Cuestionario.....	76
Tabla 12. Respuesta 9 Cuestionario.....	77
Tabla 13. Respuesta 10 Cuestionario.....	78
Tabla 14. Promedio de Respuestas Correctas.....	79
Tabla 15. Signos Matemáticos más comunes y su significado.....	87

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Edad de los Estudiantes.....	67
Figura 2. Sexo de los Estudiantes.....	68
Figura 3. Respuesta 1 Cuestionario.....	69
Figura 4. Respuesta 2 Cuestionario.....	70
Figura 5. Respuesta 3 Cuestionario.....	71
Figura 6. Respuesta 4 Cuestionario.....	72
Figura 7. Respuesta 5 Cuestionario.....	73
Figura 8. Respuesta 6 Cuestionario.....	74
Figura 9. Respuesta 7 Cuestionario.....	75
Figura 10. Respuesta 8 Cuestionario.....	76
Figura 11. Respuesta 9 Cuestionario.....	77
Figura 12. Respuesta 10 Cuestionario.....	78
Figura 13. Promedio de Respuestas Correctas.....	79
Figura 14. Ubicación Satelital Institución Educativa San Isidro.....	88
Figura 15. Entrada Principal Institución Educativa San Isidro.....	89
Figura 16. Actividad de Crucigrama Lenguaje Algebraico.....	94
Figura 17. Actividad de Sopa de Letras Lenguaje Algebraico.....	95
Figura 18. Actividad Crucigrama Figuras Planas.....	95
Figura 19. Actividad Sopa de Letras Expresiones Algebraicas.....	96
Figura 20. Actividad de Relación Lenguaje Algebraico.....	96
Figura 21. Tickets de Acceso Educaplay.....	97

Introducción

En el campo de la educación, en las últimas décadas se han realizado investigaciones que hacen parte fundamental al campo curricular y cognitivo, así como también a la vinculación de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación a los procesos formativos de los estudiantes, que se centran principalmente en las diversas situaciones pedagógicas y didácticas que se presentan al interior del aula.

La presente investigación se centra en el diseño de una propuesta pedagógica orientada al fortalecimiento de la resolución de problemas matemáticos y la comprensión del lenguaje algebraico por parte de los estudiantes del grado 11° de la Institución Educativa San Isidro del municipio de Ciénaga de Oro, Córdoba, por medio del establecimiento de guías de aprendizaje mediadas por el desarrollo de actividades en la herramienta tecnológica Educaplay.

Con base en esto, la investigación se ha concebido como una estrategia de ayuda para toda la comunidad educativa, no solo para los estudiantes del grado 11°, de manera que se fomenta el desarrollo del pensamiento crítico, el razonamiento lógico, la comprensión textual etc., características propias que componen la capacidad y habilidad para resolver problemas matemáticos y que permiten además, analizar los contextos en los que a diario los estudiantes comparten, no solo a nivel educativo sino en su vida cotidiana.

Así mismo, a nivel metodológico se establece una metodología explicativa con un enfoque cuantitativo y un diseño experimental preexperimental, lo cual permite el desarrollo de una prueba o evaluación diagnóstica inicial, cuyos resultados sirven de base para el planteamiento de la propuesta pedagógica, estableciendo estrategias

mucho más complejas y aproximada a la realidad del contexto investigado, guiando con esto a la excelencia académica y a un proceso de formación académica integral.

De acuerdo con esto, la presente investigación se divide en 3 partes:

Durante la primera de estas se presentan todos los aspectos introductorios de la investigación y toda la parte de presentación de la misma, como lo es la portada, contraportada, agradecimientos, dedicatoria, tabla de contenido, lista de tablas, lista de figuras, resumen, abstract, la introducción, el planteamiento del problema, objetivos, justificación y alcance.

En la segunda parte se desarrollan toda la fundamentación teórica y los aspectos metodológicos de la investigación, presentando las bases teóricas, investigativas, conceptuales y legales, así como la metodología bajo la cual se desarrolla la investigación. Así mismo en esta parte se realiza el proceso de diagnóstico y el diseño de la propuesta pedagógica.

Por último, la tercera parte, compuesta por los aspectos complementarios y de cierre de la investigación muestra las conclusiones y recomendaciones derivadas del proceso investigativo, así como la respectiva bibliografía empleada.

**CAPÍTULO I:
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA
PROBLEMÁTICA**

1.1 Descripción del Problema

A nivel local, la Institución Educativa San Isidro ha tenido resultados preocupantes en los últimos años en las Pruebas Saber 11, se mantiene una constante en relación los promedios de estudiantes con promedio mínimo y satisfactorio, manteniéndose por debajo del promedio nacional, tal y como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 1. Resultados Históricos 2017-2019 Prueba Saber 11 Matemáticas

AÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO			
	INSUFICIENTE	MÍNIMO	SATISFACTORIO	AVANZADO
2017	12%	55%	33%	0%
2018	5%	66%	28%	1%
2019	10%	55%	35%	0%

Fuente: Icfesinteractivo.gov.co

La tabla permite establecer la existencia de dificultades y falencias, las cuales repercuten en el nivel de aprendizaje de los estudiantes y afectan su desarrollo tanto académico como personal. En este sentido, se puede apreciar que en los últimos 3 años solo se ha podido posicionar un 1% de estudiantes en un promedio avanzado, mientras que en el nivel mínimo se aprecian porcentajes superiores al 55%, prácticamente duplicando el porcentaje de estudiantes que alcanzaron el nivel satisfactorio y, quintuplicando a los estudiantes que se quedaron en el nivel insuficiente; por consiguiente, se presume que esta situación que se ha presentado debido a la falta de motivación de los estudiantes frente al estudio de las matemáticas, así como también, a la falta de conocimiento de las operaciones matemáticas y las dificultades que tienen los estudiantes para comprender los problemas planteados. Todo esto preocupa a la Institución, y de forma general, impide que los estudiantes puedan desarrollar procesos académicos óptimos que mejoren su nivel y fortalezcan su conocimiento.

Por otra parte, cabe resaltar que la población estudiantil que hace parte de la Institución está caracterizada por una variedad sociocultural, encontrando estudiantes pertenecientes a diferentes etnias como blancos, negros y mestizos, los cuales se encuentran ubicados en estratos 1 y 2 principalmente. En este sentido, el grado 11° está conformado por 57 estudiantes matriculados, de los cuales, 29 son de género femenino y 28 masculino con edades entre los 15 y 18 años.

A nivel geográfico, la Institución Educativa San Isidro se encuentra ubicada en el municipio de Ciénaga de Oro-Córdoba, en el barrio San Isidro, el cual está al sur-este de la ciudad. La Institución cuenta con diversos espacios para el desarrollo y práctica de las actividades educativas y recreativas de los estudiantes. En los alrededores la Institución cuenta con zonas verdes y al estar en una zona residencial; se puede decir, que es una zona segura para los estudiantes.

A nivel nacional, tomando como referente las Pruebas Saber 11 del ICFES, se puede evidenciar grandes dificultades relacionados con el aprendizaje de las matemáticas en todos los departamentos, encontrando promedios tan preocupantes que están muy por debajo de la media nacional, como en Amazonas donde el 68% de los estudiantes de 11° obtuvieron un promedio insuficiente, La Guajira donde un 66% de estudiantes obtuvieron un promedio insuficiente y Chocó con un 64% de estudiantes con promedio insuficiente, encontrándose la media nacional en 43% (ICFES, 2018).

Al respecto, en estos departamentos se han adelantado acciones orientadas a mejorar la situación, en La Guajira, por ejemplo, se implementó el “Programa para una Educación de Calidad” en el cual se beneficiaron a un total de 1309 docentes de instituciones educativas quienes reciben formación de profesores de la Universidad del Magdalena, posicionando el programa como una temática de carácter obligatorio en la enseñanza en las escuelas de la Guajira (El Espectador, 2018).

En el ámbito internacional la situación es un poco complicada teniendo en cuenta los resultados obtenidos principalmente por los países latinoamericanos en pruebas como la Programme for International Student Assessment (PISA), donde en matemáticas países como Perú (62) y Brasil (65) se encuentran entre los 10 puntajes más bajos, superando a países como Túnez (67), Kosovo (68) y Argelia (69) y encontrando a República Dominicana en el último lugar del ranking con la puntuación más baja (OCDE, 2018).

En este sentido, a partir del año 2013 en Perú se establecieron los denominados “Mapas de progreso del aprendizaje” para el fomento de las distintas competencias que los estudiantes deben desarrollar en matemáticas, comunicación, ciencia y ciudadanía; fortaleciendo el proceso de enseñanza y estableciendo como una perspectiva futura el desarrollo de un proceso de articulación denominado “Marco Curricular” el cual espera convertirse en el sistema curricular orientador de los currículos regionales en Perú, mejorando significativamente el nivel formativo de los estudiantes y estableciéndose como una política pública nacional (IPEBA, 2013).

Así mismo, en Brasil se han desarrollado programas y acciones orientadas al mejoramiento de la problemática de forma general, y que apuntan a obtener mejores puntajes y mejorar la calidad de la educación, especialmente en el área de matemáticas. Uno de estos programas denominado Tem+Matemática, se realizó mediante un trabajo conjunto entre la Fundación Instituto de Pesquisas Económicas y la Secretaría de Educación del Estado de Sao Paulo (SEESP) en un periodo comprendido entre 2011 y 2016 con estudiantes de 7° y 9° que presentaban problemas de aprendizaje en matemáticas por medio de grupos de estudio de entre 3 a 5 estudiantes, en un total de 142 escuelas preseleccionadas (Pérez, 2017).

Con relación al aspecto teórico, esta investigación se desarrolla bajo los planteamientos de Polya (1945), quien con el establecimiento de su Teoría

Combinatoria se centró en el proceso del descubrimiento y los resultados matemáticos por medio de la resolución de problemas enfatizando en el proceso de descubrimiento más que en el desarrollo de ejercicios sistematizados.

Con base en estos planteamientos y en la problemática que se presenta, se ve afectada en primer lugar la calidad de la educación en la Institución, así como el proceso formativo de los estudiantes en habilidades fundamentales para su desarrollo tanto académico como profesional, puesto que, tanto la resolución de problemas matemáticos como la comprensión del lenguaje algebraico, constituyen un aspecto importante dentro del aprendizaje de los alumnos. De igual manera, interfiere en la motivación de los estudiantes hacia el estudio de la aritmética, el álgebra, el cálculo, la geometría y la estadística, puesto que las dificultades para resolver problemas matemáticos, repercute de manera directa en los resultados y el aprendizaje individual en esta área del saber.

Así mismo, si esta problemática se continúa presentando, los estudiantes se perjudicarían no solo en el aspecto académico y formativo, sino también en lo personal, debido a que no desarrollan de forma integral la habilidad para solucionar problemas o situaciones y comprender las expresiones algebraicas necesarias para resolverlos, los cuales no solo se pueden presentar en el aula, sino que también pueden presentarse en la realidad y en la cotidianidad de cada estudiante.

En este sentido, para poder resolver una situación o un problema matemático es necesario tener la capacidad para comprender de forma correcta el enunciado que se presenta. Con base a esto se establece que la comprensión lectora tiene una relación directa con la resolución de problemas matemáticos, motivo por el cual esta relación también sigue siendo investigada, por lo que tanto, las competencias propias de la resolución de problemas matemáticos y la comprensión lectora cumplen un rol

trascendental dentro de la formación de los estudiantes y la construcción de aprendizajes por parte de estos (López, Guerrero, Carrillo y Contreras, 2015).

1.2 Formulación de la Pregunta de Investigación

Con base en la problemática planteada y en los argumentos presentados se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿El diseño de una propuesta pedagógica mediada por la herramienta Educaplay ayudará a fortalecer la resolución de problemas matemáticos y la comprensión del lenguaje algebraico en estudiantes de grado once de la Institución Educativa San Isidro de Ciénaga de Oro - Córdoba?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General.

Diseñar una propuesta pedagógica para el fortalecimiento de la resolución de problemas matemáticos y la comprensión del lenguaje algebraico a través de la herramienta Educaplay en estudiantes de grado once de la Institución Educativa San Isidro de Ciénaga de Oro-Córdoba.

1.3.2 Objetivos Específicos.

- Identificar a través de una prueba escrita tipo diagnóstico, la capacidad para resolver problemas matemáticos y comprender el lenguaje algebraico que tienen los estudiantes del grado 11° de la Institución Educativa San Isidro.

- Diseñar guías de aprendizaje que orienten el proceso de fortalecimiento de la resolución de problemas y la comprensión del lenguaje algebraico en los estudiantes del grado 11° de la Institución Educativa San Isidro.
- Establecer actividades por medio de la herramienta Educaplay que incentiven en los estudiantes del grado 11° de la Institución Educativa San Isidro el análisis de los enunciados de los problemas matemáticos para su resolución.

1.4 Justificación e Impacto

Actualmente, tanto la resolución de problemas matemáticos como la comprensión del lenguaje algebraico por parte de los estudiantes representan un tema de investigación de gran importancia dentro del contexto educativo y las situaciones que se presentan a partir de estos, puesto que es posible relacionar la resolución de dichos problemas con otras capacidades o habilidades como por ejemplo, la comprensión de lectura, el pensamiento crítico, el razonamiento lógico, etc.; configurándose en un aspecto fundamental para el desarrollo formativo de los estudiantes y para el desarrollo para la vida.

En el área de matemáticas, la enseñanza se da de acuerdo a tres grandes competencias que son el Planteamiento y Resolución de Problemas, El Razonamiento y la argumentación, y la Comunicación, Representación y Modelación, analizando así mismo tres componentes, el componente geométrico, el componente numérico y el componente aleatorio.

Con base en esto, se establece que la resolución de problemas se relaciona primeramente con la capacidad para plantear problemas con base en situaciones que pueden o no ser propias de las matemáticas, que, para poder ser resueltos, requieren de una comprensión profunda del enunciado, puesto que es este el punto de partida para

la selección de las operaciones matemáticas o las acciones necesarias para encontrar la solución correcta al problema, para lo cual se parte de los planteamientos teóricos de autores como Polya (1945), quien estableció un método para lograr un desarrollo eficaz y una solución a cualquier problema matemático.

De acuerdo con esto, la presente investigación ofrece posibilidades o alternativas de solución a problemas de carácter académico que se presentan dentro del aula, y que permiten la inclusión de herramientas tecnológicas como Educaplay para fortalecer la capacidad de resolver problemas matemáticos y la comprensión del lenguaje algebraico, a partir de diversas actividades que, a su vez, ayudan al desarrollo y fortalecimiento de la comprensión lectora, potencializando la acción educativa de la herramienta, promoviendo de forma directa el desarrollo integral de los estudiantes.

De igual manera, con el desarrollo de la presente investigación se pueden establecer programas complementarios a nivel de la Institución Educativa, que permitan potencializar las habilidades y capacidades analizadas a través de la réplica de las actividades y la utilización de la herramienta Educaplay en otros cursos.

Así mismo, con la realización de esta investigación se pretende realizar aportes significativos a la Institución Educativa San Isidro del municipio de Ciénaga de Oro, Córdoba, a partir del desarrollo de una propuesta pedagógica que vincule la utilización de herramientas tecnológicas dentro de los procesos educativos como lo es Educaplay para incentivar, motivar y mejorar el desarrollo de las habilidades para resolver problemas matemáticos y comprender el lenguaje algebraico por parte de los estudiantes, mejorando así su desempeño académico y su formación a nivel personal.

Por otra parte, a nivel teórico, la investigación busca establecer una metodología que permita diseñar este tipo de herramientas dentro del contexto académico, las ventajas, beneficios y desventajas del uso de este tipo de tecnologías, así como la

eficacia que estas representan para el desarrollo de los procesos académicos tanto para los docentes como para los estudiantes.

De igual forma, con la puesta en práctica de la herramienta Educaplay se espera minimizar el impacto producido por el problema en los estudiantes y en la institución, de manera que tanto la herramienta como la estrategia puedan reproducirse y extenderse a otros grados en los que se presenten situaciones similares, beneficiando así a toda la comunidad educativa de la Institución Educativa San Isidro del municipio de Ciénaga de Oro.

Así mismo, el desarrollo de la presente investigación permite analizar y comprender los planteamientos de los diferentes esquemas y tipos de metodologías investigativas, al emplear técnicas tanto cualitativas como cuantitativas, brindando un conocimiento importante dentro de la formación como docente investigador.

CAPITULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Bases Teóricas, Investigativas, Conceptuales y Legales

2.1.1 Bases Teóricas.

A pesar de que la Institución Educativa San Isidro de Ciénaga de Oro, cuenta con las herramientas necesarias para vincular las TIC a los procesos académicos de enseñanza-aprendizaje, el uso de estas es muy restringido y limitado, en parte por el desconocimiento y falta de actualización por parte de los docentes, así como por el uso de metodologías tradicionales que se enfocan principalmente en la cátedra docente, lo que hace que no se aprovechen adecuadamente los programas que promueve el Ministerio de Educación, como por ejemplo el programa “Computadores para Educar”, el cual ha fomentado el uso de equipos de cómputo en las instituciones educativas de carácter oficial, así como otras herramientas como por ejemplo las tabletas para fortalecer los procesos educativos y vincular las TIC a estos procesos y mejorar la calidad de la educación (MinTIC, 2016).

En relación a los planteamientos teóricos relacionados con el problema, Fridman (citado en Esparza y Lobos, 2016) considera que la resolución de un problema desde las matemáticas significa determinar una sucesión de los principios generales de esta a partir de axiomas, reglas, teoremas, leyes, definiciones y fórmulas, que al aplicarlos teniendo en cuenta las condiciones iniciales del problema planteado o las consecuencias que se deriven de este, conducen a la solución o respuesta.

Este planteamiento se aproxima a la realidad del problema y se relaciona con los esquemas tradicionales utilizados por los docentes para la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos y la comprensión del lenguaje algebraico en el aula, sin embargo, no toma en cuenta aspectos importantes que implican el desarrollo de las habilidades de pensamiento matemático, puesto que se centra exclusivamente en los diferentes axiomas, normas, reglas y fórmulas ya estipuladas para la resolución de

problemas, haciendo de este un proceso mecánico que no aporta un nuevo conocimiento a los estudiantes.

En este sentido, la enseñanza y la práctica de la resolución de problemas matemáticos, siempre ha sido un aspecto que ha preocupado y a la vez interesado a los docentes en todos los niveles de enseñanza desde hace mucho tiempo, mucho más ahora que lo primero que se busca es la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, por medio de la presentación de contextos que ayuden a distinguir aprendizajes que puedan ser aplicables a la vida cotidiana, donde quien logra aprender, sobresale en su contexto (Esparza y Lobos, 2016).

En la actualidad, tanto la resolución de problemas matemáticos como la comprensión del lenguaje algebraico son consideradas como una parte fundamental de la educación en matemáticas, puesto que permiten establecer relaciones entre elementos de conocimiento, procedimientos, reglas y conceptos adquiridos previamente para solucionar una situación que presenta un problema. De acuerdo con Kamii (citado en Esparza y Lobos, 2016) las matemáticas en general pueden ser vistas como problemas por resolver, ayudan al desarrollo de la habilidad de comprensión y resolución durante toda la vida, habilidades que pueden ser implementadas en cualquier contexto y cuyo eje fundamental de preparación se presenta directamente en el aula de clases.

Por otra parte, Fodor (citado en Ríos y Yáñez, 2016) estableció que los procesos mentales se dan de forma independiente a las lenguas convencionales, puesto que se realizan en el sistema de representaciones interno que se denomina como lenguaje del pensamiento. Esta idea se puede relacionar con los planteamientos de Piaget (1972, 1976, citado en Olivier, Días y Alonso, 2016) y Vygotsky (1964, citado en Rosales y Salvo, 2014), en cuanto a la independencia que se presenta entre el pensamiento y el lenguaje, refiriéndose a la capacidad que tienen los niños antes de alcanzar ciertas

etapas de desarrollo; pero diferenciada por estas mismas etapas en las que el niño se desarrolla e interactúa con el medio que le rodea. Por consiguiente, aparece lo que se puede denominar como lógica del pensamiento, la cual puede ser definida como el juicio probable que se deriva de las representaciones mentales de cada individuo, producidas por diferentes estructuras de razonamiento, creencias, experiencias, modelos situacionales, opiniones, que determinan de forma directa la manera en la que la realidad es comprendida.

Con frecuencia se considera que los estudiantes saben leer, puesto que tienen la capacidad de visualizar los diferentes signos y repetirlos de forma oral, o bien porque son capaces de decodificar un texto que se encuentra escrito. Sin embargo, este proceso de decodificación no se puede traducir como comprensión, sino que debe asociarse con el primero de los niveles de lectura, el nivel literal, con el cual el lector no puede conformarse si es que quiere alcanzar un alto nivel de comprensión (Huerta, citado en Olivier, Díaz y Alonso, 2016).

La comprensión lectora involucra, por consiguiente, la capacidad y la habilidad de interpretar y comprender cualquier tipo de texto y ser capaz de darle sentido a lo que se lee relacionándolo con los diferentes contextos en los que se puede presentar, lo que se establece como una relación directa con la habilidad de resolver problemas matemáticos. Así mismo, Ausubel (Citado en Domínguez y Espinoza, 2019) distingue entre las muchas formas de enseñar o adquirir información el aprendizaje significativo, el cual contrariamente al aprendizaje repetitivo, hay que descubrirlo, asimilarlo e integrarlo, constituyéndose en un aprendizaje por descubrimiento.

Así las cosas, se tiene presente que para el desarrollo de los procesos de análisis y comprensión de textos, además del simple hecho de leer literalmente, se exige comprender, interpretar, contextualizar y apropiarse de los mensajes y de la información de manera crítica y constructiva, considerando las diferentes dimensiones

que encierra el acto lector, para así poder establecer una relación entre lo que se está leyendo y el análisis del problema como tal, con miras a darle una solución acertada.

En este sentido, lo dicho por Ausubel (citado en Domínguez y Espinoza, 2019) a partir del aprendizaje significativo y desarrollo mental en articulación con las tecnologías, se constituye un instrumento educativo que transforma en beneficio de los educandos, el modo en que se desarrolla la clase, puesto que usan medios tecnológicos, la motivación mayor al provocar en éstos un interés inusitado en la búsqueda de información y acceso a gran cantidad de conocimientos disponibles en contenidos digitales en la red, que puede usarse en todas las áreas y específicamente para el desarrollo de la Comprensión Lectora, más cuando se relaciona directamente con la resolución de problemas matemáticos.

La comprensión de lectura sin duda alguna ayuda de forma notable en el ejercicio de los problemas matemáticos y también de la comprensión del lenguaje algebraico, puesto que por medio del proceso de lectura se desarrollan las habilidades para leer y comprender desde tempranas edades, sin embargo, en algunas ocasiones estas habilidades no se desarrollan porque no hay una educación en lectura a los niños (Rosales y Salvo, 2014).

Esta situación plantea un problema que se presenta cuando los niños crecen, y es que no son capaces de comprender lo que leen, por esto es de gran relevancia e importancia que los estudiantes sean motivados para encontrar la manera de solucionar esta problemática, en virtud de que los estudiantes no cuentan con el conocimiento relacionado con las diferentes estrategias lectoras que pueden emplear (Rosales y Salvo, 2014).

En este sentido, la mejor manera de poder desarrollar estas habilidades, es por medio de la práctica de cada una de las estrategias o técnicas de lectura y hacer énfasis

en la repetición del proceso de lectura tanto como sea posible, de manera que solo así es posible alcanzar un conocimiento de sus propios procesos mentales. Al respecto, Ferreiro (citado en Torres y Racebo, 2014) señala el estrecho vínculo entre las matemáticas y la comprensión lectora al argumentar que “la investigación de Didáctica de la Matemática y muchas reflexiones desde diferentes posturas, han demostrado la complejidad de la relación entre estudiantes y problemas y de ambos con los docentes” (p. 46), lo que trasciende las explicaciones que se encuentran vinculadas con la comprensión de lectura, por lo que es necesario recordar que los problemas están dados por medio de enunciados escritos que, como tales, presentan las dificultades propias de un texto para los estudiantes.

Tanto la comprensión lectora como la resolución de problemas matemáticos con capacidades básicas que deben ser desarrolladas por los estudiantes para alcanzar las metas de aprendizaje, por este motivo, estas capacidades se comienzan a trabajar desde temprana edad en la educación primaria, de manera que los niños puedan dominar estas capacidades.

La relación o vínculo que existe entre la comprensión de lectura y la resolución de problemas matemáticos está mediada por 2 características principales:

- El estudiante es capaz de leer de forma comprensiva y además cuenta con las herramientas propias para dar solución a un problema contextualizado, o, por el contrario, el estudiante no tiene la capacidad de comprender lo que lee y además no cuenta con las herramientas necesarias para solucionar un problema matemático contextualizado.
- Por otra parte, puede presentarse también que el estudiante logre leer de forma comprensiva, pero no tiene la capacidad para resolver problemas matemáticos, lo que puede darse como consecuencia de la falta de conocimientos propios de las matemáticas para resolver dichos

problemas. Así mismo, es muy común que se presente que el estudiante no haya desarrollado su capacidad de comprensión lectora, pero si es capaz de dar solución a problemas matemáticos contextualizados (Rosales y Salvo, 2014).

Por otra parte, los planteamientos realizados por Polya (citado en Escalante, 2015), establecen una serie de pasos para la apropiación y el desarrollo del proceso de resolución de problemas matemáticos. Este método plantea que para resolver cualquier tipo de problema se deben tener en cuenta unos pasos que se siguen al dar respuesta a unos interrogantes precisos que son:

- **Comprender el problema:** Para comprender el problema que se plantea es necesario dar respuesta a preguntas como ¿Cuál es la incógnita? ¿Con qué datos se cuenta? ¿Cuál es la condición? ¿Esta condición es suficiente para determinar la incógnita? ¿Es insuficiente? ¿Es redundante? ¿Es contradictoria? Básicamente en este primer paso se define o se identifica la incógnita, las condiciones del problema, los datos, etc., con el fin de comprender el problema para dar continuidad al segundo paso.
- **Concebir un plan:** En este segundo paso se realiza un proceso de relación del problema planteado con otros problemas semejantes. De igual manera, se relacionan resultados útiles y se determina si se pueden usar problemas similares o sus resultados se pueden aplicar al problema planteado. Para desarrollar este paso se busca dar respuesta a preguntas como ¿Se ha encontrado algún problema semejante? ¿Conoce un problema relacionado? ¿Has visto el mismo problema planteado de una forma diferente? ¿Conoces algún teorema que pueda ser útil para

solucionar el problema? ¿Es posible plantear el problema de otra forma? Una vez resueltos estos interrogantes se procede con el tercer paso.

- **Ejecución del plan:** En este paso es de suma importancia revisar y examinar de forma exhaustiva todos los detalles para poder establecer cuando un paso es correcto y cuando se puede caer en el error, es decir, en este paso se establece la diferencia que hay entre un problema por resolver y otro problema por demostrar. Para esto se busca dar respuesta a interrogantes como ¿Es posible demostrar la solución planteada? ¿Puede identificar con claridad que el paso es correcto? En este sentido, Polya recalca la necesidad de dar respuesta a todas las preguntas que se han mencionado con el fin de establecer los parámetros de lo que se denomina “problema por resolver” y no tanto los problemas por demostrar. De esta manera ya deja de hablarse de datos y se establecen hipótesis. Una vez establecidas las hipótesis se procede con el cuarto y último paso.
- **Examinar la solución:** Este paso también se conoce como etapa de visión retrospectiva, y en este momento se hace un alto y se analiza de forma detallada y minuciosa qué fue lo que se hizo, se verifica el resultado obtenido y el razonamiento seguido, para lo cual se plantean las siguientes interrogantes, ¿Es posible verificar el resultado? ¿Es posible verificar el razonamiento? ¿Es posible obtener el resultado de otra forma? ¿Es posible ver el resultado de golpe? ¿Es posible emplear el resultado o el procedimiento seguido en algún otro problema? Estas interrogantes permiten retroalimentar todo el proceso y determinar estrategias para resolver problemas futuros.

En este sentido, es válido comprobar si es posible obtener el resultado de otra forma, siguiendo un proceso diferente o unos pasos diferentes, principalmente porque

al hablar de problemas matemáticos, estos pueden ser resueltos de diferentes formas, es aquí donde esta visión retrospectiva cobra gran importancia, principalmente porque permite identificar la amplia gama de posibles alternativas para dar respuesta a un problema.

De acuerdo con esto, los planteamientos del método Polya serán los utilizados para el desarrollo de la presente investigación, con el objetivo de comprobar este método y fortalecer la capacidad y la habilidad de resolución de problemas matemáticos así como la comprensión del lenguaje algebraico de los estudiantes del grado once de la Institución Educativa San Isidro del municipio de Ciénaga de Oro, Córdoba, empleando adicionalmente la herramienta Educaplay como herramienta tecnológica que permite complementar los planteamientos de Polya y potencializar los resultados de los estudiantes de forma significativa.

2.1.2 Bases Investigativas.

2.1.2.1 *Antecedentes Históricos.*

Con el auge de las tecnologías de la información y la comunicación se han desarrollado una serie de herramientas que han ayudado, mejorado y potencializado los procesos pedagógicos en las escuelas y en diferentes campos de desarrollo. En el campo educativo, el desarrollo de diferentes softwares con carácter académico ha permitido un mejor desempeño de la labor docente y ha fomentado en los estudiantes el deseo de superación y de crecimiento académico, ayudando con esto a la superación de diversas dificultades de aprendizaje.

Una investigación realizada por Hernández y Salazar (2012), plantea la implementación de un software educativo como apoyo para la asignatura de inglés. Los autores sugieren la utilización de herramientas como Educaplay, debido a que les

facilita la elaboración de las actividades y además brinda la facilidad de compartirlas e intercambiarlas con otros docentes editores de contenido, de manera que pueden ser utilizadas de forma gratuita y libre por quienes lo deseen.

En este sentido, desde que se comienzan a incorporar las herramientas tecnológicas a los procesos educativos empieza a hablarse de la educación virtual, lo que ha planteado diferentes paradigmas dentro del ámbito educativo que han permitido el planteamiento de nuevas estrategias de enseñanza y nuevas posibilidades tanto para los docentes como para los estudiantes. Adicionalmente, el hecho de que con más frecuencia se van desarrollando nuevas tecnologías, hace de la educación virtual una herramienta útil para el desarrollo de las habilidades y potencialidades de los estudiantes (Rojas, 2013).

Así mismo, con la vinculación de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje en la escuela, han sido muchas las investigaciones que se han realizado y que dan cuenta de la eficacia de la implementación de estas tecnologías en el aula de clases. Calva (2015) destaca las herramientas Educaplay, Cuadernia y JClic como unas de las aplicaciones de creación de contenido educativo más empleadas debido a la gran cantidad de actividades que pueden ser implementadas con los estudiantes. Este mismo autor argumenta que para escoger de forma adecuada la o las actividades a trabajar es necesario explorar cada una de ellas, conocer los diferentes datos que requiere para su desarrollo, los recursos con los que cuenta, etc.

En este sentido, el Ministerio de Educación Nacional ha puesto en marcha desde el año 2011, el programa “Todos a Aprender” (PTA), el cual ayuda en los procesos de orientación a los docentes para el mejoramiento de sus prácticas educativas, la creación de diversos entornos de aprendizaje mucho más dinámicos e interactivos como complemento del proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, el fortalecimiento del trabajo en equipo y el desarrollo de diferentes actitudes sociales por

parte del docente y de los estudiantes, y por supuesto, el mejoramiento de los aprendizajes de los estudiantes en áreas como matemáticas y lenguaje a través del uso de las TIC. Este programa nace como una respuesta a los diferentes factores que inciden en los bajos niveles de calidad educativa, la cual es medida por medio de pruebas estandarizadas (Colombia Aprende, 2016).

Esto conlleva directamente al mejoramiento de la calidad de los procesos educativos a nivel nacional, gracias a la inclusión de las TIC en la educación, y al desarrollo de estrategias y aplicaciones propias del quehacer docente que ayuden a los estudiantes a mejorar sus habilidades diariamente de una forma mucho más autónoma y efectiva, particularmente en el área de matemáticas, en donde la resolución de problemas y la comprensión del lenguaje algebraico siempre han sido componentes que revisten dificultades para los estudiantes y que afectan directamente el desarrollo, desempeño y crecimiento académico de los mismos, por lo que al vincular y poner en práctica todas estas herramientas, se contribuye de manera significativa a mejorar el rendimiento académicos de los estudiantes en el aula de clases y se promueve el crecimiento intelectual y personal de estos, preparándolos de una manera mucho más completa para afrontar la cotidianidad.

En Colombia, a pesar de que muchas instituciones cuentan con las herramientas necesarias para el desarrollo y la implementación de estas estrategias, es muy poco frecuente su uso, por lo que no se aprovechan los diferentes programas impulsados por el Ministerio de Educación Nacional, como lo es el programa “Computadores para Educar”, el cual ha ayudado a que las instituciones educativas de carácter oficial cuenten con equipos de cómputo y otras herramientas como tabletas para los procesos formativos de los estudiantes. Se presume que parte de esta subutilización de las herramientas tecnológicas propende a la falta de conocimiento por parte de los docentes, quienes evitan el uso de estas, relegando su utilización exclusivamente a los docentes del área de informática, sin tener en cuenta la gran variedad de aplicativos y

herramientas educativas con las que cuentan estos equipos, las cuales no solo se limitan al área de informática, sino que se orientan hacia todas las áreas de saber.

2.1.2.2 Antecedentes Investigativos.

La evolución y el crecimiento de las tecnologías de la información y la comunicación ha permitido el desarrollo de herramientas que sirven de apoyo y que mejoran y potencializan los procesos pedagógicos en las instituciones educativas y en muchos otros campos. En este sentido, en el campo educativo, el uso de softwares o programas de computadora con carácter académico ha brindado la posibilidad de alcanzar un mejor desempeño en relación a la labor docente y de paso fomenta en los estudiantes el interés por el estudio, el desarrollo y crecimiento académico, ayudando a superar las dificultades de aprendizaje que puedan presentarse. Este tipo de tecnología se ha ido utilizando para diferentes situaciones y contextos, así como también, en cualquier nivel educativo, desde la básica primaria hasta la educación superior, casi siempre con excelentes resultados.

De acuerdo con esto, el aporte investigativo del artículo publicado en la Revista Científica Iberoamericana de Comunicación y Educación titulada “Las TIC en el aprendizaje colaborativo en el aula de Primaria y Secundaria” (2014) analiza la contribución que hacen las TIC en el desarrollo del aprendizaje colaborativo para el desarrollo de habilidades metacognitivas, creativas y comunicacionales con el propósito de que los estudiantes se apropien y construyan un conocimiento fuerte a partir de la experiencia y un componente social. Al respecto el artículo señala:

La pedagogía actual debe apostar por permitir a los estudiantes mayor libertad para expandir su forma de pensar fuera de lo convencional y las metodologías de aprendizaje colaborativo pueden generar entornos de aprendizaje que atiendan a estas inquietudes. Por lo que es necesario insistir en la

imprescindible transformación de las prácticas escolares, fomentando el desarrollo de proyectos colaborativos donde las TIC se conviertan en un canal de comunicación y de información imprescindible para garantizar unos escenarios de aprendizaje abiertos... (García, Basilotta y López, 2014, pp. 66-67).

Lo planteado en este artículo evidencia la importancia de la inclusión y el uso de las TIC como herramientas para el fortalecimiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, así como para el desarrollo de estrategias basadas en el aprendizaje colaborativo, fomentando una cultura educativa en la que el estudiante se convierte en un pensador libre y que cuenta con lo necesario para desarrollar su propio conocimiento.

Por otra parte, un artículo publicado en la Revista Científica *Bolema* titulado “Conocimientos y creencias entorno a la resolución de problemas de profesores y estudiantes de profesor de matemáticas”, resalta el estilo didáctico con el que los docentes enseñan en secundaria y resalta la relación de los conocimientos y creencias acerca de la resolución de problemas con la formación inicial de los docentes y su experiencia en la práctica, señalando que:

Las creencias matemáticas constituyen un componente del conocimiento subjetivo implícito del individuo sobre las matemáticas y su enseñanza y aprendizaje a partir de la formación universitaria científica y la formación pedagógica y didáctica de los docentes... permitiendo que la formación científica aporte mucho conocimiento del contenido matemático, así como una visión amplia de las matemáticas y de la resolución de problemas para favorecer el pensamiento matemático (Giné y Deulofeu, 2014, pp. 192, 205).

De acuerdo con este artículo, para la enseñanza de las matemáticas y de uno de sus componentes básicos como lo es la resolución de problemas, los docentes deben tener una formación mucho más científica que amplíe su visión y que le permita transmitir estos conocimientos a los estudiantes de una manera más efectiva, favoreciendo con esto el proceso de aprehensión de conocimiento por parte de los estudiantes.

Así mismo, un artículo publicado en la Revista Virtual Universidad Católica del Norte titulado “Prácticas innovadoras de enseñanza con mediación TIC que generan ambientes creativos de aprendizaje”, plantea las limitaciones del uso de las TIC en las instituciones educativas limitándolas solo al área de informática y plantea prácticas innovadoras de enseñanza mediada por las TIC, aplicables a todas las áreas del saber por medio de la implementación de proyectos de aula con el fin de generar ambientes de aprendizaje creativos. En este sentido el artículo señala que:

La formación de sujetos críticos permitirá un empoderamiento de los estudiantes en la construcción de un entorno óptimo para sí mismo, para su comunidad y su territorio. El uso de las TIC les permite a los estudiantes un conocimiento que se forja desde lo autónomo y lo reflexivo (Lozano, 2014, p. 156).

Lo planteado en este artículo, evidencia el impacto que genera en los estudiantes y en el proceso de enseñanza-aprendizaje la inclusión de las TIC y el desarrollo de ambientes de aprendizaje dinámicos y creativos desde áreas como las ciencias naturales, lengua castellana y matemáticas, mostrando con esto la articulación que pueden tener las TIC dentro de la academia.

Otro planteamiento se evidencia en el artículo titulado “Conocimiento disciplinar y pedagógico: hacia la formación tecno-comunicativa del docente de matemática” Nieto (2014) señala que:

El desconocimiento, o la poca utilización, de las TIC en la enseñanza de la matemática es uno de los puntos clave en casi todas las escuelas del estado y del país, porque un número importante de los docentes que laboran en esta asignatura su perfil académico no cubre las expectativas que requiere el área de enseñanza (p. 10).

De acuerdo con esto, la formación docente es uno de los factores importantes tanto para la enseñanza de las matemáticas como para el uso de las TIC en este proceso, evidenciando la importancia que tiene para los docentes una constante actualización de sus propios conocimientos para poder cubrir las necesidades de conocimiento de los estudiantes, las cuales, van mucho más allá de la mecanización matemática. En este sentido, en la presente investigación se propende por una actualización metodológica en el área de matemáticas que permita a los docentes vincular de forma satisfactoria herramientas TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes.

Por otra parte, en el artículo titulado “Las TICs y la Lúdica como herramientas facilitadoras en el aprendizaje de la matemática” Pabón (2014) establece la importancia que reviste para que los estudiantes asimilen el conocimiento y se apropien de él el uso de herramientas TIC y la lúdica. Al respecto el autor señala que:

Aprender matemáticas de manera divertida y apoyado en la implementación de software dinámico permite establecer una conexión con la realidad y producir cambios en el entorno. En lo referente a los estudiantes canalizar deseos y necesidades, demostrar capacidades y aptitudes, por medio de una situación lúdica de aprendizaje o una actividad en la que construya, modele,

demuestre (Teoremas, axiomas, definiciones, lemas), permite apropiarse tanto de las características del juego como de los contenidos que se proponen, abriendo espacios en los que se brinda la posibilidad de aprendizaje novedoso, creativo y, sin dudas, motivador (p. 47).

De igual manera en el artículo titulado “Importancia de las TIC en enseñanza de las matemáticas”, Rodríguez, Romero y Vergara (2017), concuerdan con los planteamientos de Pabón (2014) y además plantean que:

Las TIC son recursos muy importantes en esta era de la información y del conocimiento, es por eso que la sociedad tiene la obligación de incluirlas en el sistema educativo, para que las futuras generaciones puedan manejarlas, usarlas y mejorarlas con el objeto de brindar a la comunidad herramientas que agilicen el procesamiento de la información y de las comunicaciones (p. 1).

De acuerdo estos planteamientos, las TIC deben ser instrumentos que fomenten la enseñanza y que mejoren las habilidades de los estudiantes en las diferentes áreas del saber, siendo las matemáticas una de las principales, puesto que ayudan a la adquisición de conocimiento y el dominio temático por parte de los estudiantes, al ofrecer diversas opciones para presentar los contenidos, por lo que también se convierten en una herramienta de apoyo para el quehacer docente. En relación al desarrollo de la presente investigación, las TIC se convierten en la columna vertebral que da soporte al proceso de enseñanza-aprendizaje para el mejoramiento de la habilidad de resolución de problemas matemáticos por parte de los estudiantes.

En relación a la resolución de problemas matemáticos como habilidad, el artículo titulado “Un programa de desarrollo profesional docente para un currículo de matemática centrado en las habilidades: la resolución de problemas como eje articulador” promueve el desarrollo de las habilidades matemáticas y el fortalecimiento

de los conocimientos matemáticos tanto para los estudiantes como para los docentes, a partir de los diferentes currículos escolares. En este sentido, Felmer y Perdomo (2017) señalan que:

Se ha presentado una experiencia piloto de 3 estrategias del programa con docentes de 1° a 8° grado. Por un lado, los docentes participantes encontraron, en su gran mayoría, que el taller produjo cambios en su manera de ver la matemática, en su manera de concebir un problema matemático y en su percepción de la capacidad de sus estudiantes para resolver problemas. Por otro lado, manifestaron que sus estudiantes ahora tienen mayor motivación para la matemática, están más interesados, que aprendieron a discutir en grupo, que buscan explicaciones a lo que hacen, que se atreven con los desafíos, e incluso que han mejorado sus evaluaciones (p. 215).

En este sentido, con la incorporación de herramientas TIC dentro de los procesos educativos se da comienzo a la denominada educación virtual, la cual ha planteado una serie de paradigmas en el contexto educativo que han fomentado el planteamiento de estrategias de enseñanza innovadoras, así como también, la presentación de nuevas y mejores posibilidades tanto para los estudiantes como para los docentes desde sus respectivos roles en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Así mismo, el hecho de que cada día se desarrollen nuevas herramientas, hace que la educación virtual se convierta en un método educativo de gran utilidad para el desarrollo de las habilidades y capacidades de los estudiantes.

Otro artículo importante publicado en la Revista Electrónica de Investigación Educativa es el titulado “Las TIC en la enseñanza: un análisis de casos”, puesto que enfatiza en la necesidad de incorporar las TIC al contexto educativo con el fin de mejorar la calidad de la educación y el nivel de aprendizaje de los estudiantes. Al respecto Almirón y Porro (2014) señalan que a pesar de que este proceso sea necesario:

Hay docentes a favor de la aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y pregonan los beneficios que imprimen en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Pero existen otros que testifican que el uso de la computadora en el aula deshumaniza la enseñanza (p.152)

De acuerdo con esto se establece la dificultad de implantar en el contexto educativo algunos elementos que pueden resultar desconocidos, puesto que no se originan ni se desarrollan dentro de la escuela, lo que se constituye en un problema central al momento de utilizar herramientas TIC en el aula. En este sentido, la presente investigación propende precisamente por incluir las TIC dentro del proceso educativo como herramienta para fortalecer la apropiación de conocimiento de los estudiantes y desarrollar una de las habilidades básicas como lo es la resolución de problemas matemáticos y la comprensión del lenguaje algebraico.

Por otra parte, un artículo publicado en la Revista Electrónica de Tecnología Educativa EDUTECH titulado “Las competencias TIC y su relación con las habilidades para la solución de problemas matemáticos” se estableció que las competencias TIC que tienen relación directa con las habilidades para resolver problemas matemáticos son la investigación, el pensamiento crítico, la creatividad, la toma de decisiones, la innovación, entre otras. Al respecto Ríos y Yáñez (2016) afirman que:

Las competencias TIC que se relacionan con las habilidades de solución de problemas de matemáticas, son competencias que sirven de punto de partida para el desarrollo de otras habilidades y competencias en matemáticas; como el razonamiento, la comunicación, la formulación, comparación y ejercitación de procedimientos y en las demás ciencias, ya que el proceso de formulación y resolución de problemas es un proceso presente en las actividades curriculares de todas las ciencias (p. 29).

De acuerdo con esto, se evidencia la importancia de las TIC en el desarrollo y potencialización de habilidades dentro del contexto escolar, no solo en el área de matemáticas sino en todas las áreas del saber teniendo en cuenta la transversalidad de estas. Este es un aspecto muy importante para el desarrollo de la presente investigación teniendo en cuenta el rol que se le asigna a la herramienta Educaplay como TIC para el fortalecimiento de la habilidad de resolución de problemas matemáticos y la comprensión del lenguaje algebraico en los estudiantes del grado once.

2.1.3 Bases Conceptuales.

En la conceptualización es posible identificar algunas palabras clave que se constituyen como eje fundamental para el desarrollo de la presente investigación, entre estas se pueden enunciar:

- **Aprendizaje Colaborativo:** De acuerdo con Martín (2015), el aprendizaje colaborativo se refiere a una actividad estructurada de aprendizaje que aborda las principales preocupaciones en relación con la mejora en la forma de aprender de los estudiantes. En esta investigación, el aprendizaje colaborativo se emplea como agente motivante, teniendo en cuenta que las actividades desarrolladas en Educaplay fomentan en los estudiantes el desarrollo de la competencia entre ellos.
- **Aprendizaje Significativo:** Arias y Oblitas (2014) establecen que el aprendizaje significativo es el proceso que se genera en la mente humana cuando subsume nuevas informaciones de manera no arbitraria y sustantiva sobre la base de ciertas condiciones. En el desarrollo de la presente investigación, el aprendizaje significativo es una de las metas que se espera alcanzar por parte de los estudiantes al interiorizar los conceptos, teorías y métodos que se compartan con ellos para el

fortalecimiento de la habilidad de resolución de problemas matemáticos y de comprensión del lenguaje algebraico.

- **Comprensión Lectora:** De acuerdo con Mila (2018) es el proceso por medio del cual se elabora el significado por la vía de aprender y aprehender a partir de las ideas relevantes de un texto y la relación con los conceptos o conocimientos previos que tienen importancia y sentido para los lectores. En este sentido, en la presente investigación, se resalta la relación inherente entre esta habilidad y la resolución de problemas matemáticos y la comprensión del lenguaje algebraico, lo que hace que este concepto sea relevante para esta investigación.
- **Evaluación Formativa:** Fernández (2017) la define como un factor esencial de aprendizaje integrado en el mismo proceso que tiene como objetivo favorecer ese proceso en tiempo real, a través de la observación, interpretación y regulación continua de todos los elementos que lo integran: desde la motivación y fijación de objetivos, hasta la regulación del empeño, de los intentos, de las hipótesis, de las reparaciones, de la superación de las dificultades y del análisis de logros por parte tanto de los docentes como de los estudiantes. En este sentido, la presente investigación plantea la utilización de la herramienta Educaplay como herramienta para el desarrollo de las actividades y como mecanismo de evaluación formativa, lo que permite realizar revisiones y procesos de retroalimentación de forma instantánea.
- **Guías de Aprendizaje:** Maldonado, Carvalho y Sigüencia (2015) las definen como instrumentos de planificación del aprendizaje en los que cada estudiante se considera como un sujeto individual y colectivo. Lo individual, porque los procesos de aprendizaje implican esfuerzo, motivación, autonomía, voluntad y reflexión por parte de cada estudiante y lo colectivo, porque cada estudiante necesita contrastar

información y conocimiento para poder establecer y desarrollar procesos de colaboración y cooperación, revisar fuentes de información y analizarlas de manera que estas contribuyan con el desarrollo del aprendizaje.

- **Habilidades de Aprendizaje:** De acuerdo con Cárcel (2016), estas promueven la reflexión sobre el conocimiento en el mismo estudiante, así como sus procesos motivaciones, es decir, el nivel de consciencia que motiva a cada estudiante a aprender, frente a los retos y desafíos que le representan las diversas tareas y situaciones propuestas dentro del contexto escolar. Este término cobra una relevancia en el desarrollo de la presente investigación puesto que, de acuerdo a las habilidades de aprendizaje, los estudiantes podrán ser capaces de autoevaluarse y conocer qué tanto han aprendido o qué dificultades pueden presentar en relación a los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- **Lenguaje Algebraico:** De acuerdo con Esquinas (citado en Morales, 2017) el lenguaje algebraico “es el sistema de signos completamente simbólico que utiliza las matemáticas para expresar informaciones y operar sobre ellas con precisión y rigor a través de unas reglas y una lógica interna particulares, caracterizado por la generalización que le da el uso de la letra y por el significado que asume el signo “=”” (p. 24). En este sentido, el lenguaje algebraico comprende un concepto importante dentro del desarrollo de la presente investigación puesto que su correcta interpretación permite a los estudiantes identificar las diferentes partes o componentes de las expresiones algebraicas que deben resolver en las situaciones problema que se plantean, de manera que su fortalecimiento implica una mejor comprensión de los problemas planteados.

- **Recurso Digital:** Según Ortiz (2017) “la innovación tecnológica ha permitido tener disponible una diversidad de recursos digitales para fines de aprendizaje” (p. 4), un recurso digital es cualquier tipo de contenido que se localiza en la web o plataformas, es por eso, que en la investigación se emplearán diversos recursos para crear o diseñar contenidos escritos o audiovisuales, apoyando la construcción de aprendizajes y en los procesos formativos, involucrando diversos procesos instruccionales para el cumplimiento de los objetivos integrando el diseño de recursos basado en el diseño instruccional.
- **Resolución de Problemas:** Castro y Ruiz (2015) consideran que “la resolución de problemas es una actividad que puede ser reconocida como de gran importancia dentro de los sistemas educativos al ser una actividad inherente al ser humano que hace parte fundamental del desarrollo de las matemáticas”, por consiguiente, el desarrollo de esta actividad ayuda al desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes a partir del trabajo realizado en el aula, brindando las herramientas para que estos puedan afrontar situaciones de la vida real en los diferentes contextos en los que tienen interacción. Este concepto es de vital importancia en el desarrollo de la presente investigación teniendo en cuenta que lo que se busca es el fortalecimiento de esta habilidad desde el área de las matemáticas, empleando diversas técnicas y estrategias.
- **TIC:** Belloch (2014) establece que las TIC se desarrollan a partir de los avances científicos producidos en los ámbitos de la informática y las telecomunicaciones, pasando a ser el conjunto de tecnologías que permite el acceso, producción, tratamiento y comunicación de información presentada en diferentes códigos (texto, imagen, sonido, etc.). Las TIC se convierten en un recurso general para el desarrollo de

la presente investigación, reflejándose en las diferentes herramientas y recursos tecnológicos empleados para la consecución de esta.

2.1.4 Bases Legales

A nivel internacional es importante resaltar el derecho a la educación consagrado en el artículo 26 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos, el cual establece que todos los individuos tienen derecho a la educación con el fin de alcanzar el pleno desarrollo de la personalidad y el fortalecimiento de los derechos humanos y las libertades fundamentales, independientemente del tipo de educación que se recibe.

Por otra parte, la Constitución Política de Colombia de 1991 consagra la educación como “un derecho de la persona y un servicio público que tiene función social” (Art. 67). Este derecho incluye la formación de los colombianos desde las diferentes áreas del saber, como las matemáticas y los procesos que se derivan de esta como la resolución de problemas; y la formación desde el lenguaje en aspectos como la comprensión de textos. Esto se encuentra sustentado en el artículo 21 de la Ley General de Educación o Ley 115 de 1994, el cual establece en sus numerales C y E que algunos de los principales objetivos de la educación son “el desarrollo de las habilidades comunicativas básicas para leer, comprender, escribir, escuchar, hablar y expresarse correctamente en lengua castellana [...]” y “el desarrollo de los conocimientos matemáticos necesarios para manejar y utilizar operaciones simples de cálculo y procedimientos lógicos elementales en diferentes situaciones, así como la capacidad para solucionar problemas que impliquen estos conocimientos”, respectivamente. En este sentido, la ley permite establecer el alcance que tiene la educación dentro del proceso de desarrollo integral de los colombianos, así como en el aspecto particular de las matemáticas. Además, la Constitución Política de Colombia busca promocionar el “uso activo de las TIC como herramientas para reducir las

brechas económicas, sociales y digitales en materia de soluciones informáticas representadas en la proclamación de los principios de justicia, equidad, educación, salud, cultura y transparencia”

Así mismo, la Ley 115 de 1994, dentro de los fines de la educación, en el numeral 9 del artículo 5, señala como uno de estos fines el desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país.

Por otra parte, por medio de la Resolución 2343 de 1996 estipulan los diferentes lineamientos curriculares e indicadores de logro para las diferentes áreas del saber y los diferentes grados, considerando que los estudiantes deben ser capaces de formular, analizar y resolver problemas matemáticos a partir de situaciones cotidianas y considerar diferentes caminos para la resolución de los mismos, escoger el que se considere como el más adecuado o apropiado, y verificar y valorar lo razonable de los resultados obtenidos en el proceso; lo que guarda una estrecha relación con lo que se pretende con este proyecto.

En Colombia, el Ministerio de Educación Nacional ha establecido desde el año 2011 el programa “Todos a Aprender”, el cual ha brindado ayuda y orientación a los docentes con el fin de mejorar las prácticas educativas, crear entornos de aprendizaje mucho más dinámicos, didácticos e interactivos que sirvan de complemento a los procesos de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, fortalecer el trabajo en equipo y desarrollar actitudes sociales tanto por parte de los docentes como de los estudiantes, y por supuesto, el mejorar los aprendizajes de los estudiantes en las diferentes áreas del saber de forma transversal por medio de la implementación de herramientas TIC dentro del aula. Este programa surgió como respuesta y como plan de acción para afrontar las

diversas dificultades y factores que tienen incidencia en los bajos niveles de la calidad educativa en el territorio nacional de acuerdo con los resultados de pruebas estandarizadas (Colombia Aprende, 2016).

La Ley 715 de 2001 por su parte brinda la oportunidad de trascender desde un sector “con baja cantidad y calidad de información a un sector con un conjunto complejo de información pertinente, oportuna y de calidad en diferentes aspectos relevantes para la gestión de cada nivel en el sector”.

A través de la Ley 1341 de 2009, o Ley de las Telecomunicaciones el gobierno nacional busca garantizar al país un marco normativo dentro de desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, por medio de la promoción del acceso, uso e implementación de las TIC de forma masiva, libre y eficiente por parte de los colombianos, principalmente desde el entorno educativo. Esta ley brinda la posibilidad de desarrollar las diferentes acciones académicas por medio de las herramientas tecnológicas, fortaleciendo los procesos de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

Así mismo, se tienen en cuenta los Derechos Básicos de Aprendizaje o DBA del área de Matemáticas para el grado once, los cuales contemplan los siguientes aspectos (Ministerio de Educación, 2017):

- DBA 1: Utiliza las propiedades de los números (naturales, enteros, racionales y reales) y sus relaciones y operaciones para construir y comparar los distintos sistemas numéricos.
- DBA 2: Justifica la validez de las propiedades de orden de los números reales y las utiliza para resolver problemas analíticos que se modelen con inecuaciones.

- DBA 3: Utiliza instrumentos, unidades de medida, sus relaciones y la noción de derivada como razón de cambio, para resolver problemas, estimar cantidades y juzgar la pertinencia de las soluciones de acuerdo al contexto.
- DBA 4: Interpreta y diseña técnicas para hacer mediciones con niveles crecientes de precisión (uso de diferentes instrumentos para la misma medición, revisión de escalas y rangos de medida, estimaciones, verificaciones a través de mediciones indirectas).
- DBA 5: Interpreta la noción de derivada como razón de cambio y como valor de la pendiente de la tangente a una curva y desarrolla métodos para hallar las derivadas de algunas funciones básicas en contextos matemáticos y no matemáticos.
- DBA 6: Modela objetos geométricos en diversos sistemas de coordenadas (cartesiano, polar, esférico) y realiza comparaciones y toma decisiones con respecto a los modelos.
- DBA 7: Usa propiedades y modelos funcionales para analizar situaciones y para establecer relaciones funcionales entre variables que permiten estudiar la variación en situaciones intraescolares y extraescolares.
- DBA 8: Encuentra derivadas de funciones, reconoce sus propiedades y las utiliza para resolver problemas.
- DBA 9: Plantea y resuelve situaciones problemáticas del contexto real y/o matemático que implican la exploración de posibles asociaciones o correlaciones entre las variables estudiadas.
- DBA 10: Plantea y resuelve problemas en los que se reconoce cuando dos eventos son o no independientes y usa la probabilidad condicional para comprobarlo.

En este sentido, el establecimiento de los DBA del área de matemáticas, permiten establecer un conducto a seguir para el planteamiento y desarrollo de las

actividades realizadas mediante la herramienta Educaplay, lo que permite enfocar las actividades hacia el cumplimiento de los mismos.

Así mismo, desde el PEI de la Institución Educativa San Isidro se establecen lineamientos curriculares en concordancia con los DBA y las diferentes normas y reglamentos nacionales que propenden por la enseñanza de las matemáticas, por medio de un plan de estudios actualizado y la creación de ambientes escolares adecuados para el aprendizaje y la sana convivencia, tomando como herramienta para esto, la inclusión de las TIC dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

CAPITULO III: ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Paradigma, Método y/o Enfoque de la Investigación

La presente investigación se realizó mediante un tipo de investigación explicativa con un enfoque cuantitativo, puesto que permite establecer las razones que llevan a que se presente el problema, así como también las diferentes condiciones que influyen en el desarrollo del problema y la posible relación entre 2 o más variables, para así poder establecer o plantear alternativas o estrategias de solución que ayuden a mitigar el impacto ocasionado por el problema.

Por medio de este enfoque o metodología se desarrolla un proceso lineal que maneja una secuencia definida y que puede comprobarse y analizarse desde una mirada objetiva, lo que permite tener control sobre las problemáticas y ser precisos al momento de analizar la información que se recolecte; además, también este enfoque ofrece un carácter de réplica, lo que permite el planteamiento y el establecimiento puntual de las acciones, actividades, y demás para dar solución a situaciones problema de carácter similar que se presenten en contextos similares; así como también, un carácter predictivo, lo que permite que cuando se analice la problemática y se logren identificar sus características se puede determinar su comportamiento y las acciones que deben tomarse para tratarlo, dándole un alcance de generalización a los resultados que se obtengan en este estudio.

De igual manera, y teniendo en cuenta las características de este paradigma dentro de las cuales se plantea un proceso secuencial y probatorio, y el desarrollo ordenado y estructurado de las acciones a seguir, se hace posible la modificación o redefinición de cualquiera de estas acciones en caso de ser necesario. De acuerdo con esto, el establecimiento de las acciones se realiza partiendo de una hipótesis y una variable de manera que estas puedan ser comprobadas posteriormente por medio del uso de métodos estadísticos para establecer conclusiones (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

3.2 Tipo de Investigación

En cuanto al tipo de investigación, la investigación cuantitativa permite a los investigadores por medio de método de análisis numérico determinar el nivel de incidencia del problema en el contexto estudiado, con el fin de establecer posibles acciones para mitigar el impacto producido por el problema logrando establecer conclusiones mucho más profundas y completas del problema investigado.

Al respecto Hernández, Fernández y Baptista (2014) afirman que en los diseños de investigación de tipo cuantitativo:

Utilizan la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento de una población (p. 5).

La idea principal es poder desarrollar una metodología que ayude a mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje que se dan en el aula de clases y la práctica docente como tal, para así poder ofrecer soluciones tangibles y reales a las diferentes situaciones y problemas que hacen parte de la cotidianidad de la Institución Educativa San Isidro del municipio de Ciénaga de Oro, Córdoba.

Las principales características de la investigación explicativa, se describen a continuación:

- Se orienta al establecimiento de las causas que generan un fenómeno o problema determinado.
- Se trata de un tipo de investigación cuantitativa que descubre el por qué y el para qué de un fenómeno o problema.

- Permite a los investigadores obtener una comprensión mucho más acertada del fenómeno o problema y de sus causas.
- Permite el uso de fuentes secundarias de información, lo que conviene a los investigadores establecer información de fuentes diversas e imparciales.
- Cuando se obtienen los resultados de esta investigación, se tienen una mayor claridad sobre las preguntas que orienta en el desarrollo de trabajos futuros.
- Ayuda a distinguir las causas de muchos procesos, lo que permite anticiparse a los posibles efectos que se puedan generar y los cambios que estos efectos ocasionan.
- Se puede replicar la investigación en otras circunstancias para tratar de indagar en posibles nuevas versiones del fenómeno o problema.
- Determina cuál de las posibles explicaciones a un fenómeno es la mejor.
- Ayuda a verificar la precisión de la teoría de la que se apoya.
- Revela la validez de una hipótesis.
- Implica capacidad de análisis y síntesis por parte del investigador.

3.3 Diseño de la Investigación

El diseño establecido para la presente investigación se enmarca dentro de un diseño experimental preexperimental, el cual parte del desarrollo de una evaluación diagnóstica orientada hacia la identificación de los niveles de resolución de problemas matemáticos y la comprensión del lenguaje algebraico que tienen los estudiantes del grado once para posteriormente diseñar una propuesta pedagógica orientada al fortalecimiento de estas habilidades por medio de actividades en la herramienta Educaplay; y la sugerencia de la realización de una evaluación final que permita establecer el nivel de mejora logrado por parte de los estudiantes luego de la eventual

implementación de dicha propuesta, de manera que por medio de los resultados obtenidos se pueda validar o desestimar las hipótesis planteadas.

En este sentido, el diseño experimental se considera pertinente e inherente al tipo de investigación cuantitativa en tanto por medio de este es posible establecer la relación que pueda existir entre dos o más variables y comprobar o refutar las hipótesis planteadas. En el caso particular de la presente investigación, esto se refleja en el fortalecimiento de las habilidades para resolver problemas matemáticos y comprender el lenguaje algebraico que los estudiantes pueden alcanzar con el desarrollo de las actividades propuestas en las guías de aprendizaje y en la herramienta Educaplay.

De igual manera, en relación con la línea de investigación establecida para el desarrollo del presente estudio, se toma como línea principal la línea de Cibersociedad y Globalización, la cual hace parte del campo investigativo propuesto por la UMECIT para la realización de investigaciones del nivel de maestría.

Esta es una línea de investigación que se centra en el proceso de reflexión en torno a temas de comunicación, redes y tecnologías de la información y la comunicación, enfocada hacia el desarrollo de procesos de diagnósticos clave para la generación de aportes significativos a los problemas relativos a la misma en el ámbito interpersonal, mediático u organizacional, así como a la formulación de acciones tendientes a su uso como herramienta fundamental de la sociedad en general. En este sentido, esta línea es seleccionada porque permite y facilita el desarrollo de los procesos con los estudiantes por medio de entornos virtuales de aprendizaje, lo cual es el eje central de la presente investigación, al proponer el desarrollo de una propuesta de intervención a realizarse por medio de recursos tecnológicos en un ambiente virtual de aprendizaje.

3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Piaget en su estructuralismo constructivista considera que los sujetos dentro de los procesos naturales que realizan para alcanzar el desarrollo, alcanzan estructuras sucesivas que cada vez se hacen más complejas, las cuales se presume que las tienen de forma potencial desde su nacimiento. En este sentido, cada una de esas estructuras se construye a partir de las anteriores y de acuerdo a la interacción que los sujetos desarrollan con el medio que los rodea; por ende, cuando se inician procesos académicos o se presenta una nueva situación de aprendizaje se hace necesario identificar cuáles de estas estructuras previas son requeridas para poder lograr el aprendizaje deseado y saber si los estudiantes las están alcanzando.

A partir de esto, el instrumento base que se selecciona para el proceso de recolección de datos es una prueba o evaluación diagnóstica, la cual es aplicada a los estudiantes del grado 11° de la Institución Educativa San Isidro que hacen parte de la muestra. Esta evaluación diagnóstica está constituida por un total de 10 preguntas elaboradas con la modalidad de selección múltiple con única respuesta, de manera que por medio de la evaluación sea posible establecer el nivel de los estudiantes para resolver problemas matemáticos y comprender el lenguaje algebraico.

Esta evaluación es diseñada, cargada y compartida con los estudiantes a través de la plataforma de Google Forms, de manera que estos puedan resolverla de manera virtual y atendiendo a las directrices dispuestas debido a la pandemia generada por el Covid-19, de igual manera, los estudiantes al mantenerse en contacto permanente con el docente por los canales dispuesto para esto (WhatsApp, Correo Electrónico) pueden manifestar sus dudas para que estas sean resueltas.

A continuación, se presenta la prueba diagnóstica en formato Word:



**UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y
TECNOLOGÍA
MAESTRÍA EN DIDÁCTICA DE LAS TIC
PRUEBA DIAGNÓSTICA DE MATEMÁTICAS**

Objetivo: Identificar a través de una prueba escrita tipo diagnóstico, la capacidad para resolver problemas matemáticos y comprender el lenguaje algebraico que tienen los estudiantes del grado 11° de la Institución Educativa San Isidro.

Nota: La presente prueba diagnóstica se realiza como parte de la Maestría en Didáctica de las TIC de la UMECIT por parte del maestrante Alberto Carlos Granados Ramos. La información recopilada solo se utilizará con fines académicos, por consiguiente, esta prueba no tiene ningún tipo de validez como nota académica para los estudiantes que la realicen.

Edad:

- a. 15 años
- b. 16 años
- c. 17 años
- d. Más de 17 años

Sexo:

- a. Hombre
- b. Mujer

Instrucciones: A continuación, se presentan una serie de preguntas a las cuales se debe indicar la que se considere es la respuesta correcta a la situación problema planteada.

Tiempo estimado de la prueba: 30 Minutos

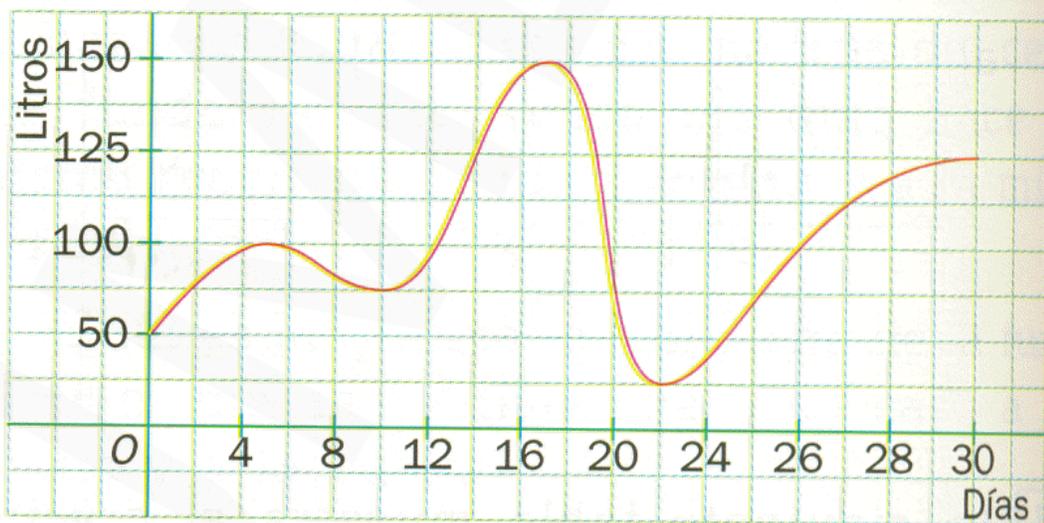
1. Una red de cuadrados, como indica la figura, está construida con tubos atornillados.



Cuadrados n	Tubos $f(n)$
1	4
2	7
n	$f(n)$

La función que representa el número de tubos para cualquier cantidad de cuadrados es:

- a. $f(n) = 3n - 1$
 b. $f(n) = 3n + 1$
 c. $f(n) = 2n - 1$
 d. $f(n) = 5n + 1$
2. El gasto del agua de una casa durante el último mes está dado por la gráfica adjunta. Indica el dominio y el rango.



- a. Dom = $[0, 22]$ y Ran = $[0, 150]$
 b. Dom = $[0, 30]$ y Ran = $[25, 150]$

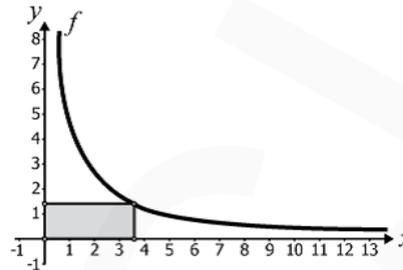
- c. Dom = [0, 30] y Ran = [0, 150]
 d. Dom = [0, 30] y Ran = [25, 150]
3. En el ejemplo anterior indica los intervalos de crecimiento y decrecimiento:
- a. Crecimiento: (0, 5), (1, 18), (22, 30). Decrecimiento: (0, 5), (10, 18), (22, 30)
 b. Crecimiento: (0, 5), (10, 18), (22, 30). Decrecimiento: (5, 11), (18, 22)
 c. Crecimiento: (0, 5), (10, 18). Decrecimiento: (5, 11), (18, 30)
 d. Crecimiento: (0, 5), (22, 30). Decrecimiento: (0, 5), (10, 18), (22, 30)
4. En la gráfica de la pregunta 2 indica qué día se produjo el gasto mínimo.
- a. X = 22
 b. Y = 50
 c. X = 10
 d. Y = 25
5. La tabla presenta la información sobre el gasto en publicidad y las ganancias de una empresa durante los años 2000 a 2002.

Año	Gasto en publicidad*	Ganancia obtenida*
2000	200	8000
2001	280	10400
2002	250	9500
*Datos en millones de pesos		

La función que representa la ganancia obtenida G, en millones de pesos, en función del gasto en publicidad p, es:

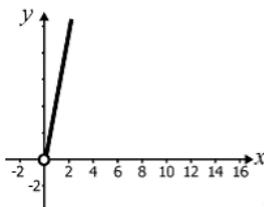
- a. $G(p) = 30p + 2.000$
 b. $G(p) = 10p$
 c. $G(p) = 40p$
 d. $G(p) = 40p - 800$
6. La expresión $10^3 = \frac{I}{I_0}$ relaciona la sonoridad de un sonido de 30 decibeles con su intensidad (I) y la menor intensidad (I_0) que percibe el oído humano. ¿Cuántas veces es el valor de I respecto a I_0 ?
- a. Una milésima
 b. Un tercio
 c. Tres veces
 d. Mil veces

7. El área de los rectángulos que se pueden construir a partir del origen, los ejes y un punto que pertenece a la gráfica de la función $f(x) = \frac{5}{x}$, donde $x > 0$, se describe con la expresión $A_x = xf(x)$.

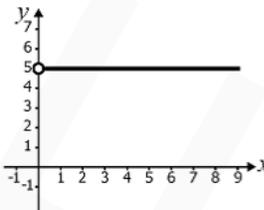


¿Cuál de las siguientes gráficas corresponde a A_x ?

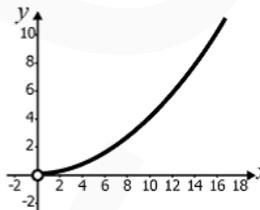
A.



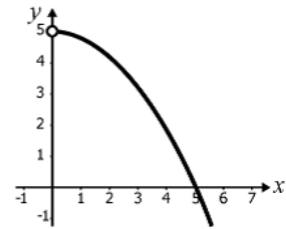
B.



C.



D.



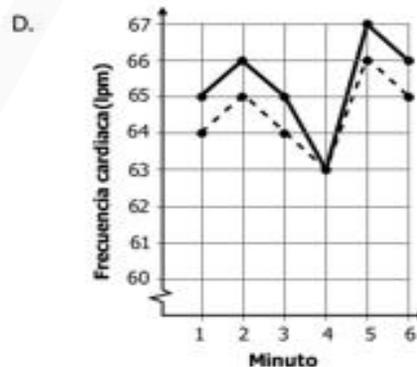
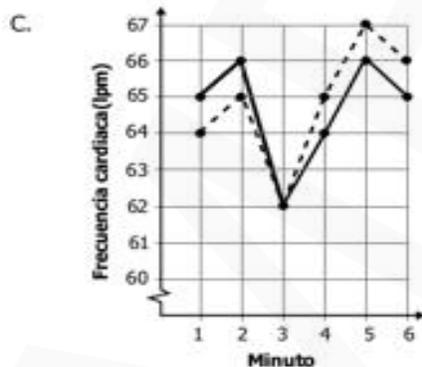
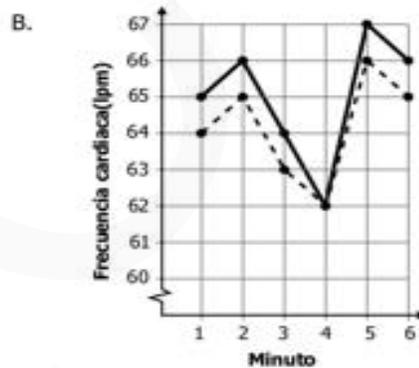
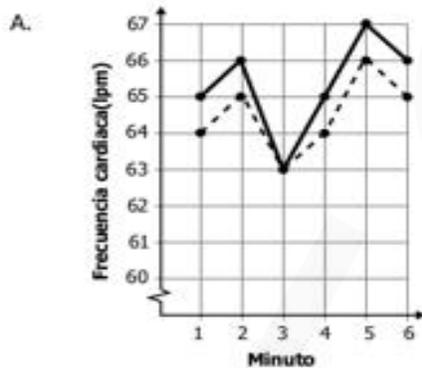
8. En mi ciudad cobran la bajada de bandera, en los taxis, a 1,50 euros y después cada kilómetro a 0,75 €. La función que nos da el coste del recorrido (y) en función del número de kilómetros recorridos es:
- $y = 2,25x$
 - $y = 1,50x + 0,75$
 - $y = 1,50 + 0,75x$
 - $y = 2,25x + 0,75$

9. La tabla muestra la frecuencia cardiaca, medida en latidos del corazón por minuto (lpm) de Pedro y Claudia, durante 6 minutos.

Minuto	1	2	3	4	5	6
Frecuencia cardiaca de Pedro (lpm)	64	65	62	65	67	66
Frecuencia cardiaca de Claudia (lpm)	65	66	62	64	66	65

Tabla

¿Cuál de las siguientes gráficas representa correctamente la frecuencia cardiaca de Pedro y Claudia durante los 6 minutos?



10. El siguiente aviso se encuentra en la entrada de un parque deportivo.

CANCHA DE MICROFÚTBOL	
Alquiler por partido	\$60.000
Servicio de ducha por persona	\$2.000

La expresión que permite determinar el valor que debe pagar un grupo por el alquiler de la cancha de microfútbol, para un partido, dependiendo del número de jugadores que utilice la ducha es $a = 2.000j + 60.000$, donde a representa el valor a pagar y j el número de jugadores que usan el servicio de ducha.

¿En cuál de las siguientes tablas se representa correctamente la relación entre el costo por pagar y el número de jugadores que utilizan la ducha?

A.

No j de jugadores que usan la ducha	Valor a por pagar (\$)
0	62.000
1	62.000
2	62.000
3	62.000
4	62.000
5	62.000

B.

No j de jugadores que usan la ducha	Valor a por pagar (\$)
0	60.000
1	62.000
2	64.000
3	66.000
4	68.000
5	70.000

C.

No j de jugadores que usan la ducha	Valor a por pagar (\$)
0	2.000
1	62.000
2	122.000
3	182.000
4	242.000
5	302.000

D.

No j de jugadores que usan la ducha	Valor a por pagar (\$)
0	0
1	62.000
2	124.000
3	186.000
4	248.000
5	400.000

“Si quieres ser sabio, aprende a interrogar razonablemente, a escuchar con atención, a responder serenamente y a callar cuando no tengas nada que decir”. Johann Kaspar Lavater

3.5 Población, Muestra y Muestreo

3.5.1 Población.

El universo poblacional para el desarrollo de la presente investigación lo constituye la totalidad de los estudiantes del grado 11° de la Institución Educativa San Isidro. El total de esta población asciende a 61 estudiantes, los cuales se encuentran distribuidos en 2 grupos académicos de 30 y 31 estudiantes.

3.5.2 Muestra.

Para efectos de la presente investigación, la muestra seleccionada corresponde a los estudiantes que hacen parte del grupo 2 del grado 11° de la Institución Educativa San Isidro, conformado por un total de 31 estudiantes, de los cuales 13 son varones y 18 son mujeres, todos con edades entre los 15 y 18 años.

3.6 Procedimiento de la Investigación

El diseño, desarrollo y ejecución de esta investigación se encuentra dividido en 2 fases, diagnóstico y diseño:

En la fase de diagnóstico se realiza un rastreo y una recopilación de bibliografía pertinente que permita apropiarse y dominar los conceptos y teorías relacionados con la problemática y con el uso de la herramienta Educaplay, con el fin de realizar un buen diseño de la primera evaluación, la cual será de diagnóstico, seguidamente se realiza una evaluación inicial con el fin de determinar el nivel real de los estudiantes del grado 11° de la Institución Educativa San Isidro en relación a su habilidad y capacidad resolver problemas matemáticos y comprender el lenguaje algebraico, y así poder diseñar actividades acordes a las necesidades de los estudiantes. Para esta evaluación diagnóstica se diseña un instrumento a partir de ejercicios y situaciones problemas

propios del grado 11°, los cuales son obtenidos de diferentes fuentes en internet y en libros de matemáticas de 11°.

Las actividades de esta primera fase se contemplan a continuación:

- Actividad 1: Recopilación y rastreo bibliográfico.
- Actividad 2: Diseño del instrumento.
- Actividad 3: Aplicación del instrumento en la población objetivo.
- Actividad 4: Tabulación de datos y análisis de resultados.

En la segunda fase se realiza el proceso de diseño, el cual está dividido en 2 momentos, el primero de estos corresponde al diseño de las guías de aprendizaje, en las que se establecen los estándares curriculares, DBA, temas, aprendizaje esperado, etc., orientando las estrategias hacia el fortalecimiento de la resolución de problemas matemáticos y la comprensión del lenguaje algebraico. El segundo momento corresponde al establecimiento de las actividades en la herramienta Educaplay. Tanto las guías de aprendizaje como las actividades en Educaplay se realizan teniendo como referencia los resultados del diagnóstico realizado con los estudiantes para así poder fortalecer los puntos más débiles. Se diseña un total de 5 guías de aprendizaje, las cuales aumentarán progresivamente la dificultad de las actividades planteadas en Educaplay, por lo que se sugiere el desarrollo en un periodo de 5 semanas, es decir, 1 guía de aprendizaje por semana. Para finalizar esta fase se recopila la información, se sistematiza y organiza para dar forma al cuerpo del documento que debe ser presentado como informe final.

Las actividades de esta fase se establecen de la siguiente manera:

- Actividad 1: Diseño de las Guías de Aprendizaje.

- Actividad 2: Diseño de las actividades en la herramienta Educaplay.
- Actividad 3: Recopilación y organización de la información.

Para efectos de comprobación y validación de los procedimientos y la efectividad de la propuesta pedagógica, se sugiere la implementación de una nueva prueba, de manera que se puedan contrastar los resultados obtenidos por los estudiantes en la prueba diagnóstica (pretest) con los resultados posteriores al desarrollo de la propuesta pedagógica (postest), estableciendo con una base estadística la efectividad de las estrategias empleadas, más allá de los resultados evidenciados en la contrastación.

CAPITULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS O HALLAZGOS

4.1 Técnicas de Análisis de Datos o Hallazgos

Para el análisis de la información obtenida mediante la aplicación de la prueba diagnóstica, se realiza un proceso de tabulación de respuestas por medio del cual se establecen los porcentajes para cada una de las opciones de respuesta marcadas por los estudiantes. Con esta información se realiza un gráfico que ilustre la información; este gráfico se obtiene de manera directa desde la herramienta Formularios de Google y se inserta en el documento. Los resultados obtenidos en esta prueba se confrontarán con los resultados de la evaluación final, para lo cual se establece una hipótesis estadística que será verificada o refutada.

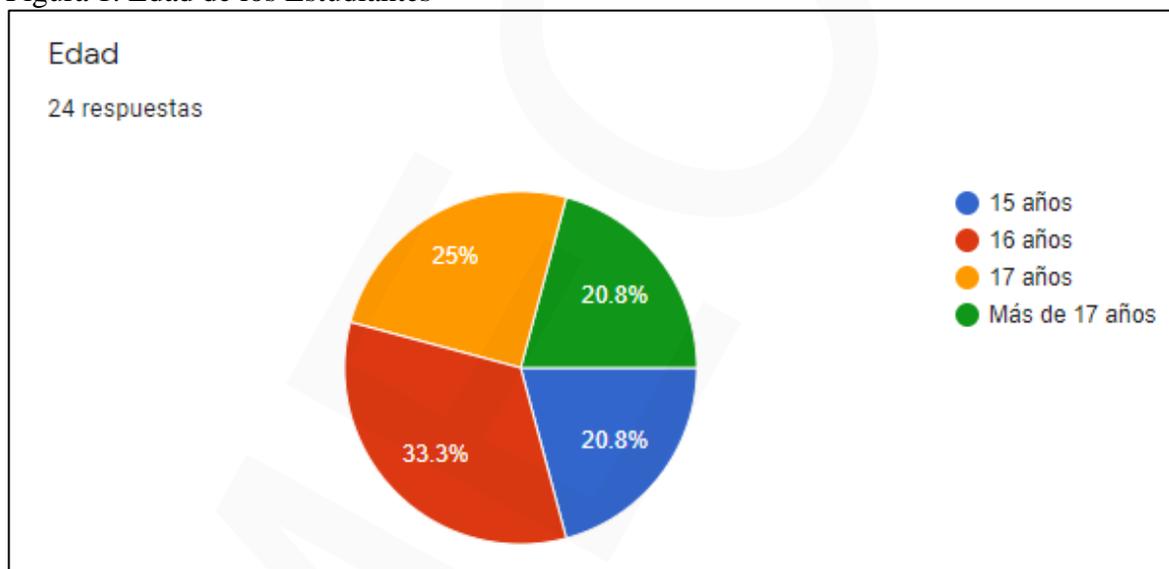
Posterior a esto, se realiza un proceso en el cual se contrastan las respuestas teniendo en cuenta los aciertos y errores en las mismas por parte de los estudiantes, para con base a estos resultados diseñar la propuesta pedagógica con miras a mejorar las deficiencias encontradas y fortalecer la resolución de problemas y la comprensión del lenguaje algebraico en los estudiantes. De acuerdo con el diagnóstico inicial, se diseña la propuesta pedagógica y la prueba final que debe aplicarse, la cual, se sugiere que al igual que la prueba diagnóstica sea realizada por medio de la herramienta Formularios de Google, de manera que se puedan contrastar estos resultados con los resultados de la prueba diagnóstica para verificar la eficiencia y el impacto que se generó por medio de la estrategia pedagógica.

Estas técnicas entran dentro de las técnicas cuantitativas, las cuales muestran la información de forma numérica, con el fin de establecer una correlación entre las variables analizadas y verificar el planteamiento de las hipótesis por medio de un análisis descriptivo.

A continuación, se presentan los resultados de la implementación de la prueba o evaluación diagnóstica:

Tabla 2. Edad de los Estudiantes

Opción	Frecuencia	Porcentaje
15 años	5	20.8%
16 años	8	33.3%
17 años	6	25%
Más de 17 años	5	20.8%
Total	24	100%

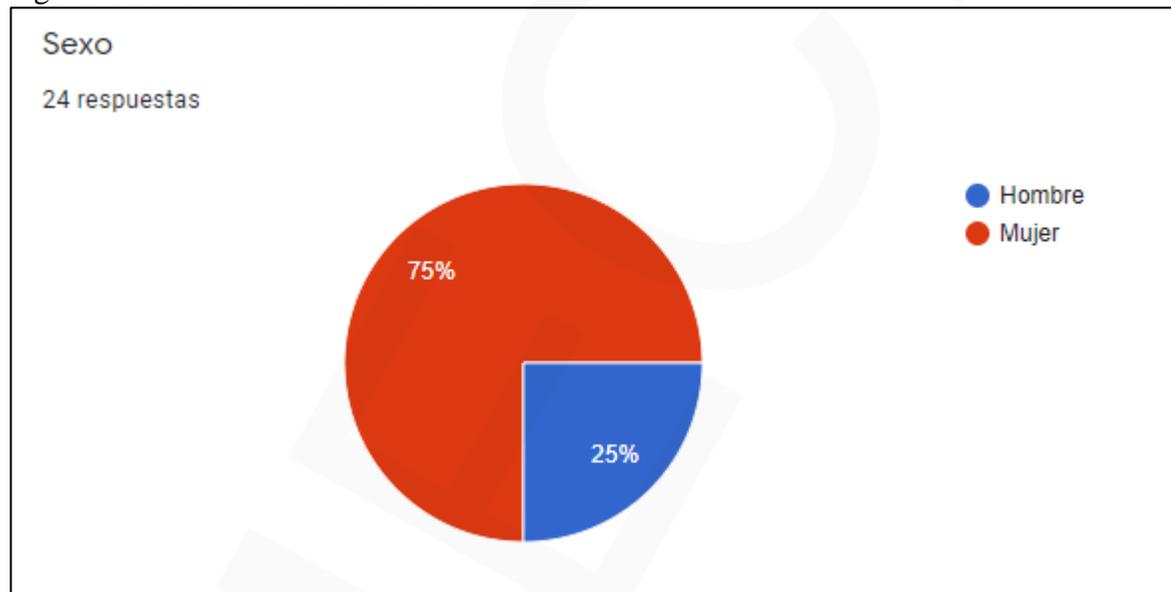
Figura 1. Edad de los Estudiantes

Fuente: Formulario de Google

Se evidencia que las edades de los estudiantes son parejas y acordes con el nivel educativo, por lo que el 33.3% de los estudiantes tiene 16 años, mientras que el 25% tiene 17 años, de igual manera el 20.8% de los estudiantes tiene 15 años y el 20.8% restante tiene más de 17 años.

Tabla 3. Sexo de los Estudiantes

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Hombres	6	25%
Mujeres	18	75%
Total	24	100%

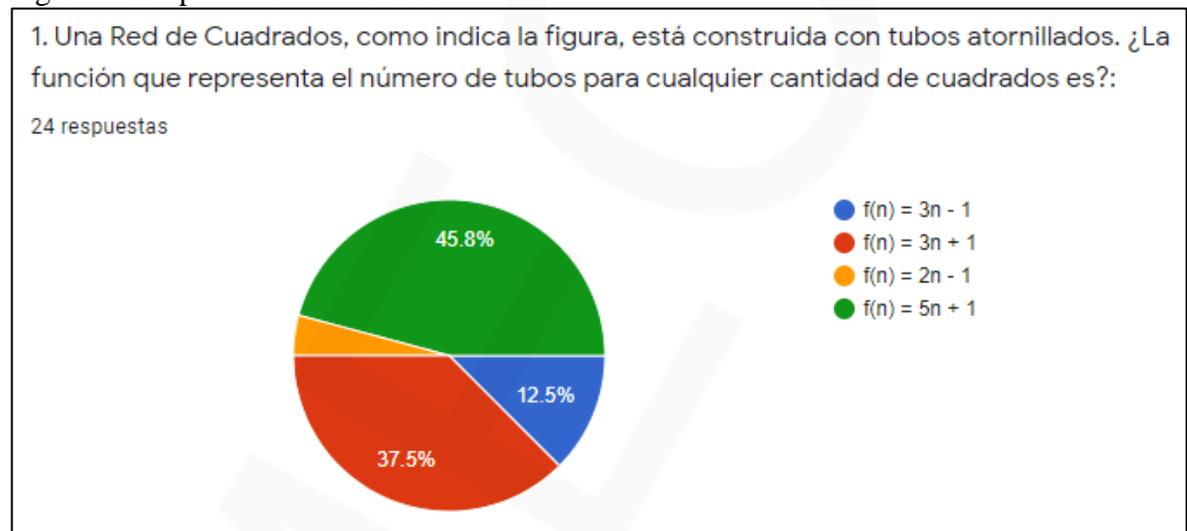
Figura 2. Sexo de los Estudiantes

Fuente: Formulario de Google

Se evidencia que el 75% de los estudiantes que presentaron la evaluación o prueba diagnóstica son mujeres, mientras que el 25% restantes son hombres.

Tabla 4. Respuesta 1 Cuestionario

Opción	Frecuencia	Porcentaje
A	3	12.5%
B	9	37.5%
C	1	4.2%
D	11	45.8%
Total	24	100%

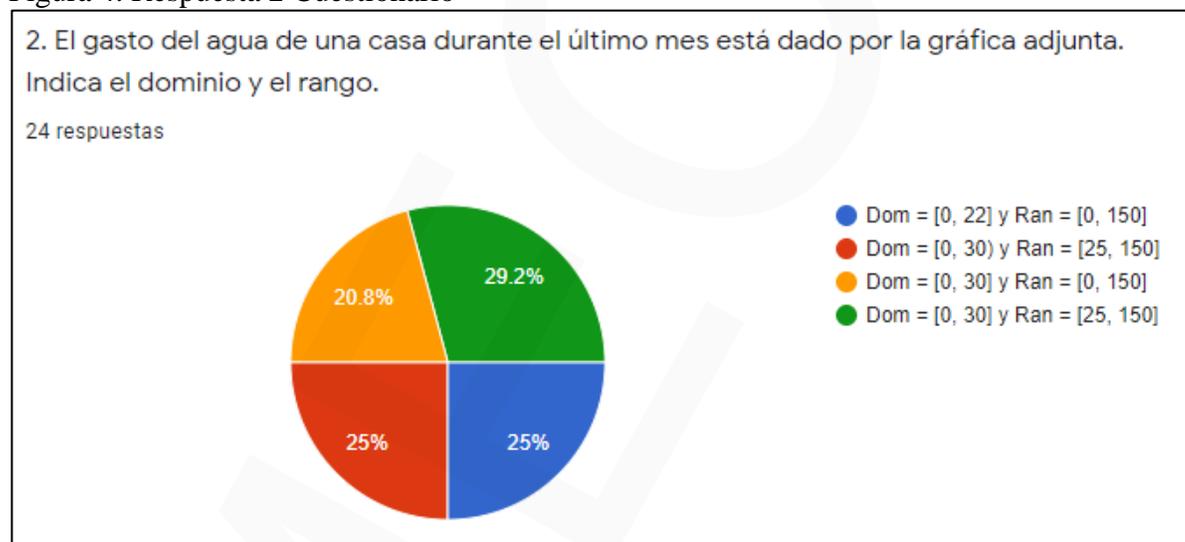
Figura 3. Respuesta 1 Cuestionario

Fuente: Formulario de Google

Se evidencia que solo el 37.5% de los estudiantes responde de forma correcta a la situación planteada, mientras que el 62.5% responde de forma errónea, esto evidencia una falta de comprensión en relación al lenguaje algebraico por parte de los estudiantes y falta de análisis para resolver problemas a nivel matemático.

Tabla 5. Respuesta 2 Cuestionario

Opción	Frecuencia	Porcentaje
A	6	25%
B	6	25%
C	5	20.8%
D	7	29.2%
Total	24	100%

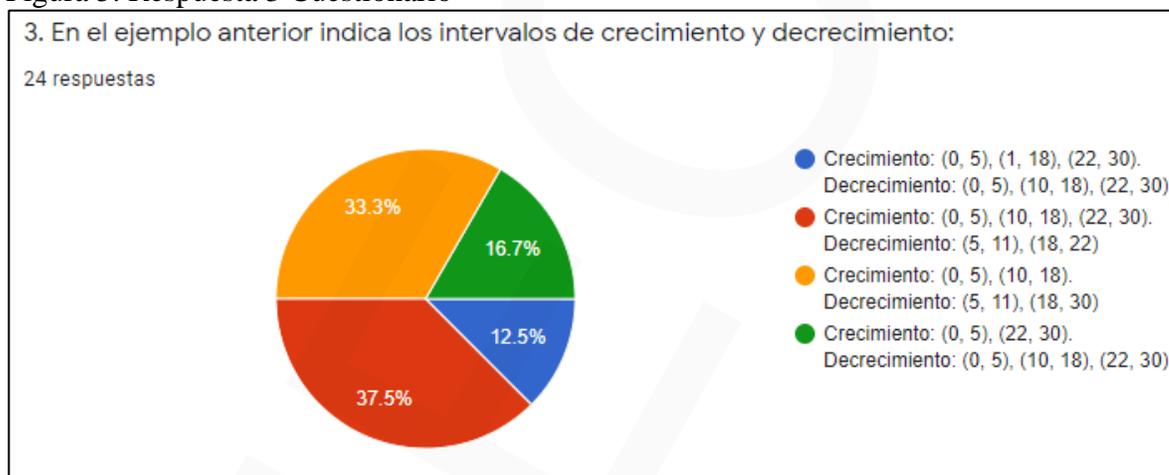
Figura 4. Respuesta 2 Cuestionario

Fuente: Formulario de Google

En esta segunda pregunta se evidencia que solo el 29.2% de los estudiantes responde correctamente, mientras que el 70.8% lo hace de manera equivocada, reafirmando el planteamiento de que se presentan dificultades tanto para la resolución de problemas matemáticos como para la comprensión del lenguaje algebraico por parte de los estudiantes.

Tabla 6. Respuesta 3 Cuestionario

Opción	Frecuencia	Porcentaje
A	3	12.5%
B	9	37.5%
C	8	33.3%
D	4	16.7%
Total	24	100%

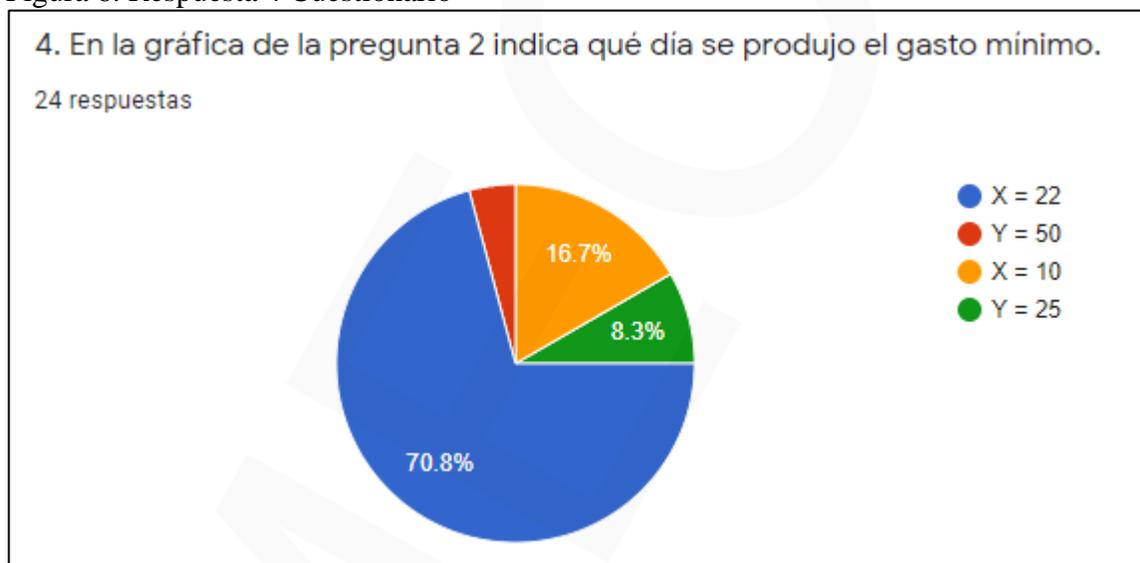
Figura 5. Respuesta 3 Cuestionario

Fuente: Formulario de Google

Se puede evidenciar que el 37.5% de los estudiantes responde de forma correcta a la situación problema planteada, mientras que el 62.5% lo hace de forma errada, estableciendo una tendencia de respuestas incorrectas superior al 60% y manteniendo una correlación entre las respuestas erradas cuando estas están relacionadas, represando esto sendas dificultades por parte de los estudiantes tanto para la comprensión del lenguaje algebraico como para la resolución de problemas.

Tabla 7. Respuesta 4 Cuestionario

Opción	Frecuencia	Porcentaje
A	17	70.8%
B	1	4.2%
C	2	16.7%
D	4	8.3%
Total	24	100%

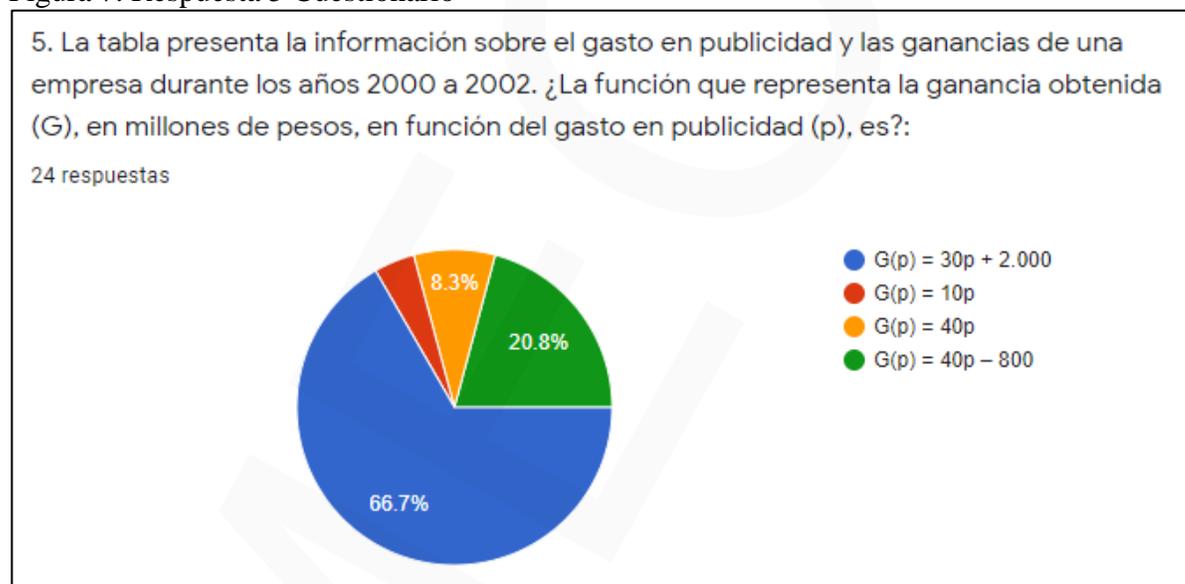
Figura 6. Respuesta 4 Cuestionario

Fuente: Formulario de Google

El 70.8% de los estudiantes responde de forma correcta en esta pregunta, mientras que el 29.2% lo hace de forma equivocada, rompiendo con esto la tendencia mostrada en relación a porcentajes de error superiores al 60% y evidenciando un nivel de análisis, comprensión y resolución de problemas matemáticos básico por parte de los estudiantes.

Tabla 8. Respuesta 5 Cuestionario

Opción	Frecuencia	Porcentaje
A	16	66.7%
B	1	4.2%
C	2	8.3%
D	5	20.8%
Total	24	100%

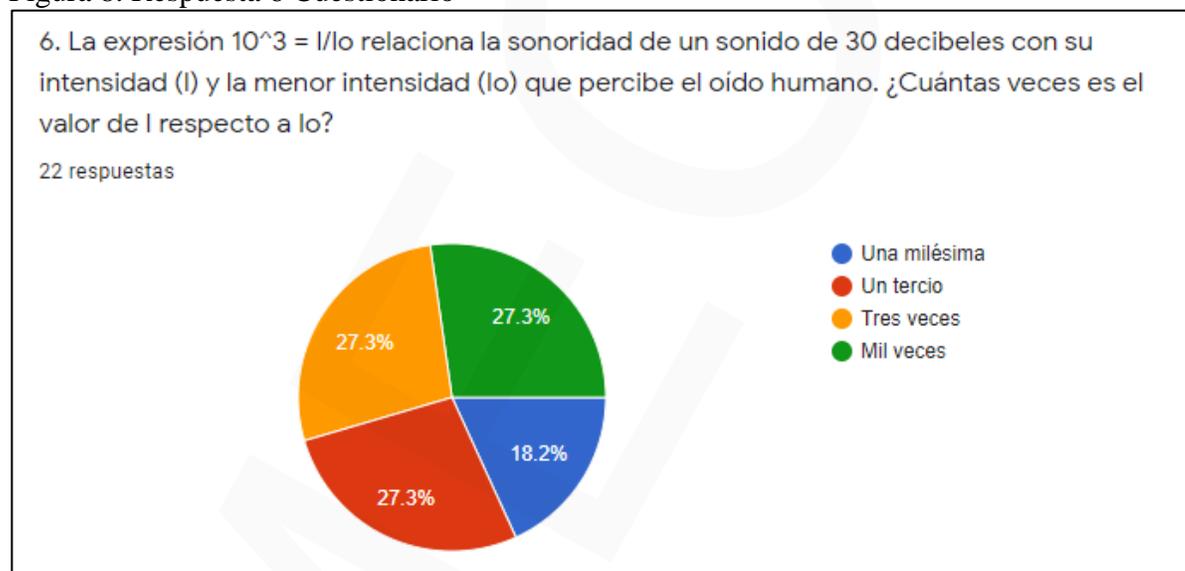
Figura 7. Respuesta 5 Cuestionario

Fuente: Formulario de Google

En esta pregunta el 66.7% de los estudiantes responde correctamente, mientras que el 33.3% responde de forma equivocada, evidenciando mejoras en el promedio general y manteniendo un nivel básico en relación a la comprensión del lenguaje algebraico y la resolución de problemas matemáticos.

Tabla 9. Respuesta 6 Cuestionario

Opción	Frecuencia	Porcentaje
A	4	18.2%
B	6	27.3%
C	6	27.3%
D	6	27.3%
Total	22	100%

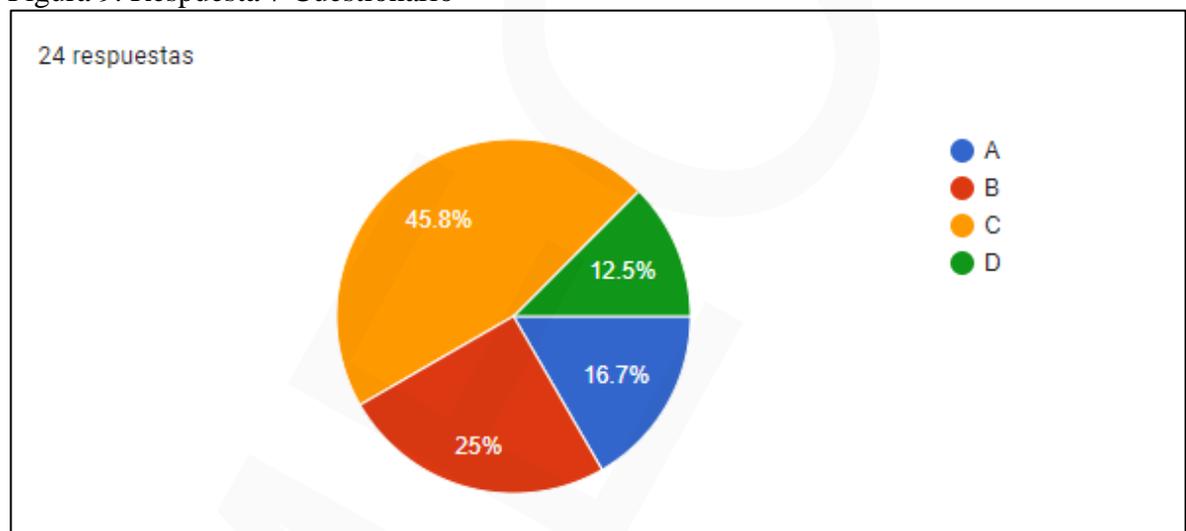
Figura 8. Respuesta 6 Cuestionario

Fuente: Formulario de Google

El 27.3% de los estudiantes responde de forma correcta a la pregunta, mientras que el 72.7% lo hace de forma incorrecta, evidenciando problemas para analizar los postulados y las expresiones algebraicas para relacionarlos con las operaciones o procesos matemáticos que deben realizarse para encontrar la solución adecuada al problema planteado. Sin embargo, al ser este un enunciado mucho más teórico, se evidencia con mayor facilidad las grandes deficiencias que tienen los estudiantes para comprender el lenguaje algebraico.

Tabla 10. Respuesta 7 Cuestionario

Opción	Frecuencia	Porcentaje
A	4	16.7%
B	6	25%
C	11	45.8%
D	3	12.5%
Total	24	100%

Figura 9. Respuesta 7 Cuestionario

Fuente: Formulario de Google

Solo el 25% de los estudiantes responde de forma correcta al problema planteado en la pregunta, por lo que el 75% restante responde de manera incorrecta, acentuando las falencias por parte del estudiantado para analizar las expresiones algebraicas y resolver adecuadamente los problemas planteados.

Tabla 11. Respuesta 8 Cuestionario

Opción	Frecuencia	Porcentaje
A	7	29.2%
B	5	20.8%
C	11	45.8%
D	1	4.2%
Total	24	100%

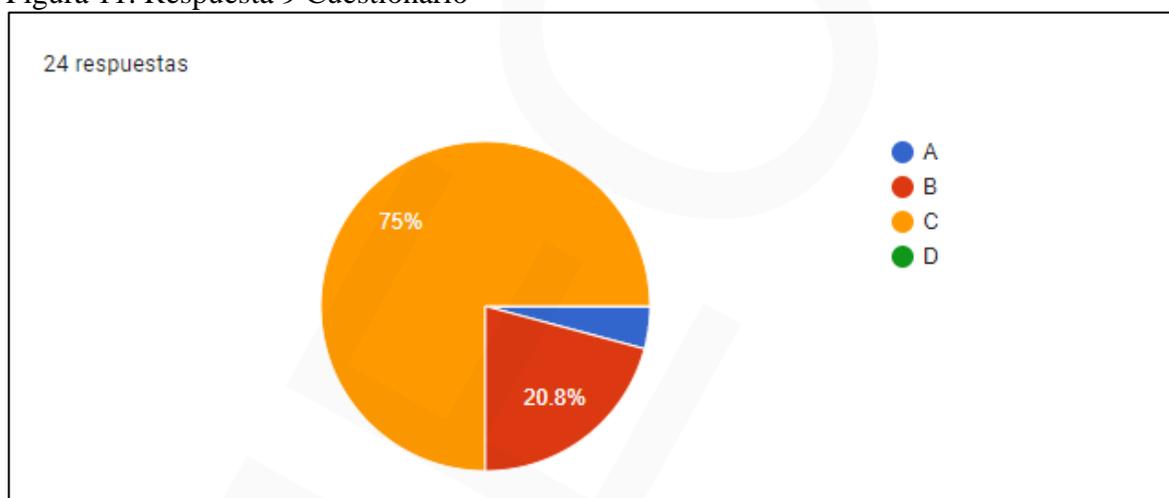
Figura 10. Respuesta 8 Cuestionario

Fuente: Formulario de Google

El 45.8% de los estudiantes responde de forma adecuada al problema planteado, mientras que el 54.2% lo hace de forma errada, manteniendo nuevamente la tendencia inferior al 50% en las respuestas acertadas y, teniendo en cuenta el grado de dificultad de la pregunta y lo que se pide resolver, se evidencia una gran falencia en cuanto a la comprensión del lenguaje algebraico y la capacidad para resolver problemas matemáticos por parte de los estudiantes.

Tabla 12. Respuesta 9 Cuestionario

Opción	Frecuencia	Porcentaje
A	1	4.2%
B	5	20.8%
C	18	75%
D	0	0%
Total	24	100%

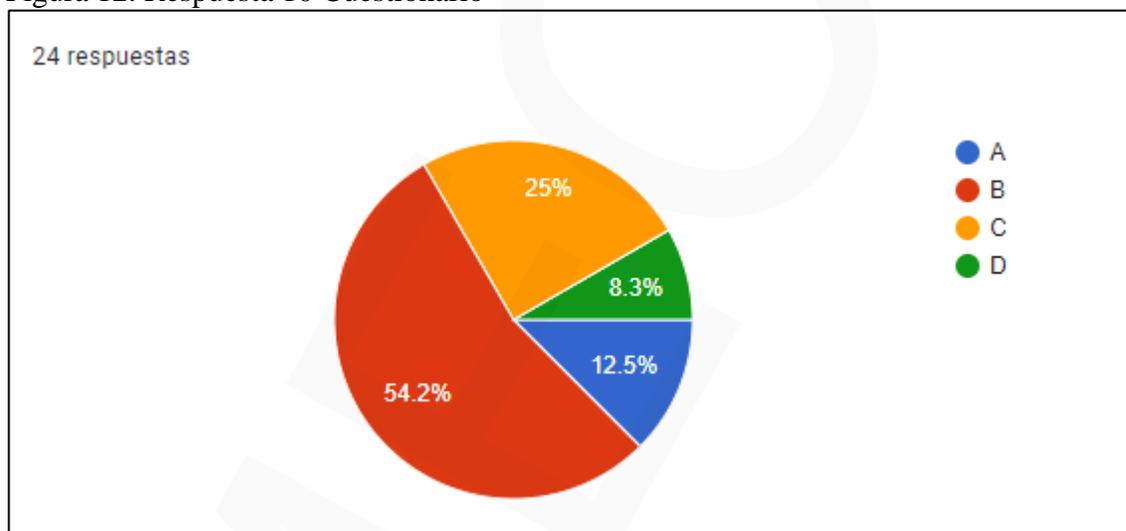
Figura 11. Respuesta 9 Cuestionario

Fuente: Formulario de Google

El 75% de los estudiantes responde adecuadamente a la situación problema planteada y analizan la información correctamente para determinar cuál era la gráfica correcta que representa la información contenida en la tabla, sin embargo, el 25% de los estudiantes responde de forma equivocada; aunque es un muy buen porcentaje de acierto, la situación planteada era tan simple que podía resolverse simplemente con un buen proceso de observación de las gráficas y de la información presentada, por lo que se esperaba un 100% de acierto por parte de los estudiantes en esta pregunta.

Tabla 13. Respuesta 10 Cuestionario

Opción	Frecuencia	Porcentaje
A	3	12.5%
B	13	54.2%
C	6	25%
D	2	8.3%
Total	24	100%

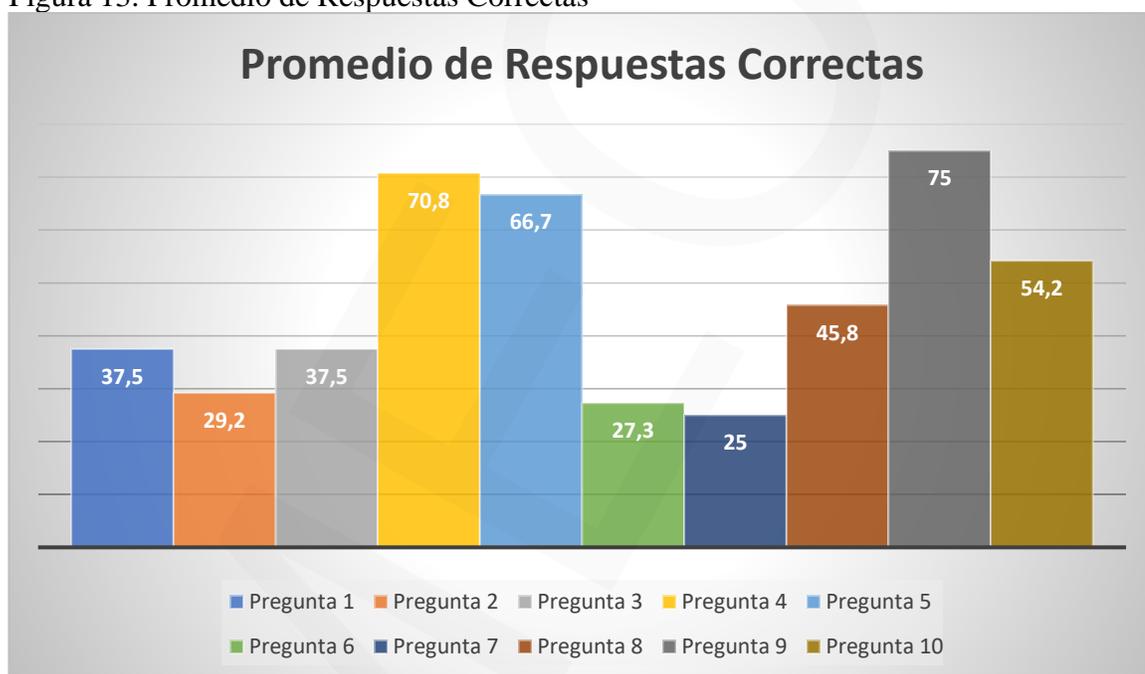
Figura 12. Respuesta 10 Cuestionario

Fuente: Formulario de Google

Situación similar ocurre en esta pregunta, donde debido al tipo de información presentada y la respuesta solicitada, bastaba con realizar un buen proceso de observación para relacionar la información con las gráficas, sin embargo, solo el 54.2% de los estudiantes respondió de forma correcta, mientras que el 45.8% lo hizo de forma errada, evidenciando con esto grandes falencias al momento de realizar procesos de análisis para la resolución de problemas matemáticos y la comprensión del lenguaje algebraico.

Tabla 14. Promedio de Respuestas Correctas

Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio Respuestas Acertadas
% de Respuestas Correctas	37.5%	29.2%	37.5%	70.8%	66.7%	27.3%	25%	45.8%	75%	54.2%	46.9%

Figura 13. Promedio de Respuestas Correctas

Fuente: Elaboración Propia

Luego de la implementación de la prueba o evaluación diagnóstica, los estudiantes del grado 11° de la Institución Educativa San Isidro del municipio de Ciénaga de Oro, Córdoba, se evidencia que en promedio el 46.9% de los estudiantes responden correctamente, lo que se traduce en la existencia de grandes falencias en relación con la comprensión del lenguaje algebraico, especialmente cuando se plantean situaciones problemas, lo que dificulta la resolución de los mismos. Estas falencias se presentan de forma progresiva y dependiendo del grado de complejidad de las

preguntas formuladas, así como del proceso de análisis, comprensión y planteamiento de la solución de la situación problema que se plantea, motivo por el cual los estudiantes no han podido alcanzar un óptimo desempeño general en el área de Matemáticas.

Así mismo, esta dificultad se presenta con mucha frecuencia, haciendo que los estudiantes se sientan frustrados y en algunas ocasiones manifiesten de forma abierta su fobia o su apatía frente al estudio de las matemáticas, dificultando con esto la consecución de los logros u objetivos académicos establecidos, tanto en el área de matemáticas como en áreas relacionadas como geometría, estadística e inclusive física, y en algunas ocasiones, retrasando el desarrollo de los contenidos programáticos de la asignatura al ser necesario reforzar constantemente las temáticas y procedimientos explicados en clases, con lo que se ven afectados los procesos académicos y el aprendizaje por parte de los estudiantes.

CAPÍTULO V. PROPUESTA

5.1 Denominación de la Propuesta

Educaplay: Una herramienta para el fortalecimiento de la resolución de problemas matemáticos y la comprensión del lenguaje algebraico.

5.2 Descripción de la Propuesta

La presente propuesta se enmarca en el fortalecimiento de la resolución de problemas matemáticos y la comprensión del lenguaje algebraico empleando la herramienta tecnológica Educaplay, para lo cual se desarrollan una serie de actividades que los estudiantes deben desarrollar en la plataforma antes mencionada por medio de secuencias didácticas. En este sentido y para el óptimo desarrollo de la propuesta se requiere una participación activa y el compromiso de los estudiantes, quienes serán los principales beneficiados con el desarrollo de esta.

Así mismo, y teniendo en cuenta que la propuesta se centra en el uso de una herramienta tecnológica, se hace necesario romper los esquemas tradicionales de las clases magistrales en las que el estudiante tiene un rol mucho más pasivo y pasar a un esquema en el que el estudiante aporta mucho más a la construcción del conocimiento y tiene un rol mucho más protagónico al ser él el gestor de su propio conocimiento mediado por las instrucciones y el seguimiento del docente.

Lo que se propone en última instancia es una propuesta por medio de la cual se modifiquen los paradigmas y esquemas que se han venido manejando en la institución tanto en el contexto de clases magistrales presenciales, como en la virtualidad, donde básicamente se sigue manejando el mismo esquema magistral en el que el docente se enfoca en la transmisión del conocimiento y el estudiante es el receptor que debe tomar apuntes de todo lo que el docente comparte; para pasar a un esquema en el que el estudiante tenga que participar activamente y se convierta en gestor del conocimiento

por medio de la interacción virtual tanto con sus otros compañeros, como con el docente, en este caso, por medio de la plataforma Educaplay, la cual permite la realización de actividades en un entorno de fácil acceso y manejo que facilita el seguimiento por parte del docente y de los mismos estudiantes, quienes pueden ver su progreso con el desarrollo de cada actividad.

5.3 Fundamentación

Dentro de los procesos de aprendizaje de las matemáticas, los estudiantes deben estudiar e interiorizar conceptos matemáticos, algunas fórmulas, teoremas, definiciones, algoritmos y algunos procedimientos que se utilizan dentro de la resolución de problemas. Por consiguiente, la resolución de problemas ha sido reconocida como un componente de vital importancia dentro del estudio del conocimiento matemático, siendo considerada por teóricos como Halmos (1980) como el corazón de las matemáticas.

Por otra parte, Kleiner (1986) estableció que el desarrollo de los conceptos y teorías matemáticas tienen su origen a partir del esfuerzo que se realiza para dar solución a un determinado problema, de manera que a lo largo de la historia se han establecido múltiples esquemas y reglas básicas para resolver problemas matemáticos. De hecho, la resolución de problemas tiene tanta importancia dentro de las matemáticas, que diversos autores así lo han reconocido, tal es el caso del Consejo de Maestros de Matemáticas de los Estados Unidos al afirmar que:

La resolución de problemas es la piedra angular de la matemática escolar. Sin la habilidad para resolver problemas, la utilidad y el poder de las ideas matemáticas, su conocimiento y habilidades, están severamente limitados. Los estudiantes que pueden multiplicar eficientemente y con precisión pero que no pueden identificar situaciones que requieren de la multiplicación no están

bien preparados. Los estudiantes que pueden desarrollar y llevar adelante un plan para resolver un problema exhiben un conocimiento matemático que es mucho más profundo y útil que la simple realización de un cálculo. A menos que los estudiantes sean capaces de resolver problemas, los hechos, conceptos y métodos que conozcan serán de poca utilidad. El objetivo de la matemática escolar debería ser que los estudiantes se vuelvan cada vez más capaces y deseosos de enfrentar y resolver problemas (National Council of Teachers of Mathematics, 2000).

De igual manera, sucede con el lenguaje algebraico, el cual también es un pilar dentro de las matemáticas puesto que facilita el proceso de comprensión de las diferentes ecuaciones, símbolos, signos, etc., necesarios para resolver cualquier tipo de operación matemática y, por ende, los problemas matemáticos. En este sentido, el lenguaje algebraico, así como cualquier otro lenguaje, está constituido por un sistema de signos, las relaciones que se establecen entre símbolos para formar frases, una sintaxis y una semántica.

Los signos que se emplean suelen ser de dos tipos: unos que bien pueden ser llamados como genuinos, los cuales son comúnmente aceptados, a excepción de algunos, y otros signos que son los denominados como signos complejos. De acuerdo con esto, el conjunto de los signos con sentido, dan forma a una frase, dando paso a la sintaxis, la cual tiene como objeto, precisar lo que se puede entender por una frase cuando los signos que la conforman están organizados de forma correcta.

Para esto, la gramática establece una serie de normas y leyes de formación particulares para el lenguaje algebraico, por ejemplo, dentro del lenguaje algebraico la expresión $x + y = 8$ corresponde a una frase bien formada, a la cual se le puede atribuir un significado teniendo en cuenta la disposición de los signos y símbolos dentro de la

frase; mientras que $x + = y 8$ es una frase que en lenguaje algebraico carece de sentido y por ende está mal planteada.

Generalmente, el lenguaje algebraico está compuesto por datos o cifras numéricas, signos específicos que representan operaciones, relaciones, letras o símbolos que representan algún objeto particular, letras que representan números particulares, cuantificadores y símbolos que dan soporte a las ideas de generalidad y variabilidad que le son propias. Estos últimos, en conjunto con otros símbolos no formales, son los que encierran y generalizan el álgebra, tal y como se evidencia en la tabla 15.

Tabla 15. Signos Matemáticos más comunes y su significado.

SIGNOS	SIGNIFICADO (SÍMBOLO)
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Cifras numéricas
$+, -, \times, \div, \cdot, \sqrt{\quad}, \Sigma, \int, \cap, \cup, \circ, \dots$	Operaciones
$=, \neq, <, >, \leq, \geq, \subset, \in, \notin, \sim, \simeq, \approx, \dots$	Relaciones
$a, b, c, \dots, \alpha, \beta, \gamma, \dots, A, B, C, \dots$	Letras que representan números u objetos generales
π, e, i, \dots	Letras que representan números particulares
$d, r, a, h, M, D, \Delta, \sigma, \mu, \infty, N, Q, \mathbb{R}, \dots$	Letras o símbolos que representan objetos particulares
\forall, \exists	Cuantificadores
$(), \{ \}, [], \parallel, \rightarrow, \leftrightarrow, \%, \wedge, \perp \dots$	Otros signos

Fuente: Tomado de Esquinas (2009).

De acuerdo con esto, y teniendo en cuenta las dificultades que tienen los estudiantes del grado 11° de la Institución Educativa San Isidro del municipio de Ciénaga de Oro, Córdoba, se establece la necesidad de desarrollar acciones orientadas hacia el mejoramiento del aprendizaje por parte de los estudiantes en relación con la resolución de problemas matemáticos y la comprensión del lenguaje algebraico, considerando como principal estrategia la presente propuesta.

5.4 Objetivos de la Propuesta

5.4.1 Objetivo General.

Fortalecer la resolución de problemas matemáticos y la comprensión del lenguaje algebraico a través de la herramienta Educaplay en estudiantes de grado 11° de la Institución Educativa San Isidro de Ciénaga de Oro-Córdoba.

5.4.2 Objetivos Específicos.

- Diseñar actividades en la plataforma Educaplay orientadas hacia el fortalecimiento de la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de grado 11° de la Institución Educativa San Isidro de Ciénaga de Oro-Córdoba.
- Crear actividades en la plataforma Educaplay orientadas hacia el fortalecimiento de la comprensión del lenguaje algebraico en estudiantes de grado 11° de la Institución Educativa San Isidro de Ciénaga de Oro-Córdoba.

5.5 Beneficiarios

Teniendo en cuenta el impacto que se espera generar con la implementación de la propuesta, se pueden considerar como principales beneficiarios a los estudiantes del grado 11° de la Institución Educativa San Isidro, esto a partir de que lo que se busca por medio de la implementación de la propuesta es mejorar los procesos de formación de los sujetos y ofrecer herramientas para el desarrollo de las habilidades cognitivas de los estudiantes, impactando de forma positiva en su vida y en su cotidianidad.

Así mismo, con el desarrollo de la presente propuesta se busca beneficiar a los compañeros docentes del área de matemáticas, de manera que puedan evidenciar en el

uso de las herramientas TIC en articulación con los procesos académicos se convierten en un importante recurso para el fortalecimiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje que se desarrollen con los estudiantes.

Por último, se genera un beneficio a la comunidad educativa en general que hace parte de la Institución Educativa San Isidro, puesto que se ofrece una alternativa para el desarrollo de procesos de aprendizaje que puede ser adaptada para trabajar en cualquier nivel académico y desde cualquier área del saber, de manera que la propuesta facilite la construcción del conocimiento y la formación integral de los estudiantes.

5.6 Productos

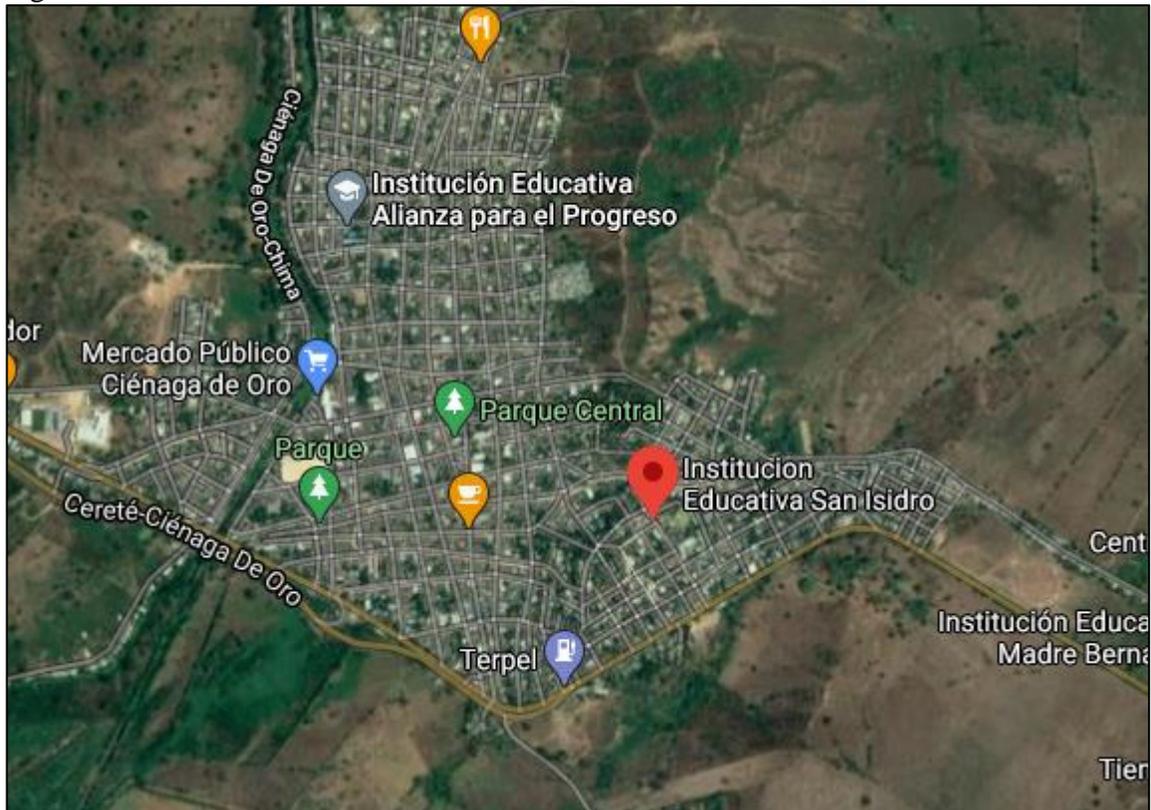
Dentro de los productos esperados se establece el desarrollo de las actividades por parte de los estudiantes en la plataforma de Educaplay, lo cual puede evidenciarse debido al registro que emite la misma plataforma para cada una de las actividades, en donde se establece el nombre del estudiante que realiza la actividad, el número de intentos necesario para la realización de la actividad y el tiempo que le tomó a cada estudiante realizar cada una de las actividades.

Así mismo, se espera evidenciar la mejora de los estudiantes después de la implementación de las actividades establecidas en Educaplay, lo cual es posible establecer con la realización de una prueba o evaluación final que se sugiere realizar con los estudiantes al finalizar el eventual proceso de implementación de la propuesta y el desarrollo de las actividades, cuyo resultado será contrastado con los resultados obtenidos por los estudiantes en la prueba diagnóstica, logrando establecer el nivel de mejora o no que tuvieron los estudiantes.

5.7 Localización

La Institución Educativa San Isidro se encuentra ubicada en el municipio de Ciénaga de Oro-Córdoba, en el barrio San Isidro, el cual está al sur-este de la ciudad (ver figuras 14 y 15). La Institución cuenta con diversos espacios para el desarrollo y práctica de las actividades educativas y recreativas de los estudiantes. En los alrededores la Institución cuenta con zonas verdes y al estar en una zona residencial; se puede decir, que es una zona segura para los estudiantes.

Figura 14. Ubicación Satelital Institución Educativa San Isidro



Fuente: Google Maps

Figura 15. Entrada Principal Institución Educativa San Isidro



Fuente: Google Maps.

En principio, la idea era implementar la propuesta dentro del marco de la presencialidad y utilizando los recursos tecnológicos de los que dispone la institución, sin embargo, debido a la emergencia ocasionada por el Covid-19 y la continuación del proceso de clases virtuales, la implementación de la propuesta pedagógica se dificultó, principalmente debido a la falta de equipos tecnológicos y conectividad a internet por parte de los estudiantes en sus casas.

5.8 Método

Para el desarrollo de la presente propuesta de intervención se sugiere emplear 5 sesiones, las cuales se deben llevar a cabo por medio de guías de aprendizaje en las que se abordan diferentes temáticas relacionadas directamente con la resolución de problemas y lenguaje algebraico. En estas guías se establecen aspectos como los estándares curriculares a trabajar, los DBA, las competencias, tema, subtema, objetivos

de aprendizaje, evidencias de aprendizaje, tipo de actividad, nota de la actividad, los momentos de la clase (exploración de presaberes, conceptualización y profundización), tipo de evaluación, estrategia pedagógica, recursos, bibliografía y una rúbrica de evaluación. Las actividades dentro de la plataforma Educaplay se desarrollan en el momento de profundización y en la evaluación de la guía, de manera que primero se realiza la explicación del tema a tratar por parte del docente.

A continuación, se presenta un modelo de la guía de aprendizaje diseñada para trabajar con los estudiantes:

GUIA DE APRENDIZAJE # 1			
AREA: Matemáticas			
GRADO: 5°	GRUPO: 2	PERIODO:	FECHA:
<p>Estándares Curriculares:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resuelvo problemas en los que se usen las propiedades geométricas de figuras cónicas por medio de transformaciones de las representaciones algebraicas de esas figuras. • Identifico en forma visual, gráfica y algebraica algunas propiedades de las curvas que se observan en los bordes obtenidos por cortes longitudinales, diagonales y transversales en un cilindro y en un cono. • Analizo las relaciones y propiedades entre las expresiones algebraicas y las gráficas de funciones polinómicas y racionales y de sus derivadas. <p>DBA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliza instrumentos, unidades de medida, sus relaciones y la noción de derivada como razón de cambio, para resolver problemas, estimar cantidades y juzgar la pertinencia de las soluciones de acuerdo al contexto. • Interpreta la noción de derivada como razón de cambio y como valor de la pendiente de la tangente a una curva y desarrolla métodos para hallar las derivadas de algunas funciones básicas en contextos matemáticos y no matemáticos. 			

COMPONENTE: Matemáticas.		COMPETENCIAS: Resolución de problemas, pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos, pensamiento espacial y sistemas geométricos.			
TEMA: Derivadas		SUBTEMAS: Derivada Implícita			
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE: <ul style="list-style-type: none"> Reconocer y resolver situaciones que requieren el uso de la derivada aplicada a situaciones problema. 		EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE: <ul style="list-style-type: none"> Utiliza e interpreta la derivada para resolver problemas relacionados con la variación y la razón de cambio de funciones que involucran magnitudes como velocidad, aceleración, longitud, tiempo. Utiliza la derivada para estudiar la covariación entre dos magnitudes y relaciona características de la derivada con características de la función. 			
Subtema: Derivada	Fecha de inicio:				
Número de horas:	Fecha de finalización:				
Tipo de actividad:	Individual	x	Colaborativo		Semanas
Nota evaluativa de la actividad:	5.0 Puntos				
Exploración de presaberes: En un tiempo no superior a los 10 minutos de clases, se realizan preguntas relacionadas con la derivada, con el fin de determinar qué tanto conocen los estudiantes respecto al tema antes de explicarlo y se aclaran las dudas o inquietudes que los estudiantes puedan presentar respecto a la derivada y sus características como preámbulo a la explicación formal del tema.					
Conceptualización:					

Una vez aclaradas las dudas en la exploración de presaberes, el docente realiza una intervención en el salón de clases (presencial o virtual) donde explica de forma teórica el concepto de derivada, sus características y propiedades. Para esto los estudiantes toman nota en sus respectivos cuadernos y van solicitando la aclaración de las dudas que puedan presentar respecto a la explicación dada por el docente. Posterior a esto, en caso de estar desarrollando clases presenciales, los estudiantes se trasladan a la sala de informática con el objetivo de aplicar y profundizar los conceptos por medio de las actividades dispuestas para ellos en la plataforma Educaplay, de lo contrario, desde un entorno virtual en el que se establezca la comunicación con los estudiantes se les invita a ingresar a la plataforma Educaplay suministrando el código de acceso registrado para cada estudiante.

Profundización:

Paso 1:

Los estudiantes de manera individual se ubican en cada uno de los computadores de la sala que se encuentran disponibles para ellos o en sus propios dispositivos si se realiza la clase de forma virtual.

Paso 2:

Los estudiantes interactúan con la plataforma Educaplay y las actividades dispuestas para la profundización del tema tratado en el aula de clases (presencial o virtual) resolviendo los diferentes problemas y actividades que previamente han sido diseñadas por parte del docente.

Paso 3:

Una vez finalizada la actividad, los estudiantes brindan de forma abierta su opinión frente a la experiencia y comentan con sus compañeros lo que más les gustó y lo que menos les gustó de la actividad, generando con esto un debate relacionado con la temática trabajada y con las actividades realizadas en la plataforma Educaplay.

Tipos de evaluación:

- Formativa.

Estrategias pedagógicas:

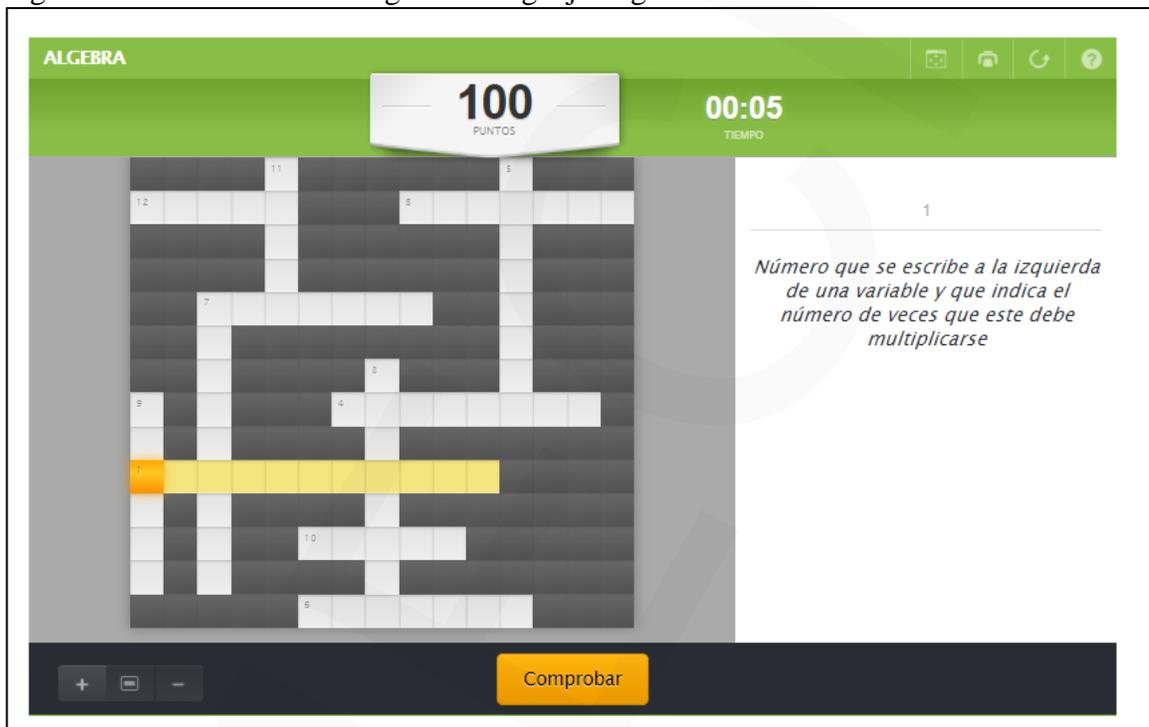
Como estrategia pedagógica se propone la utilización de recursos tecnológicos adicionales como por ejemplo Plickers, o Google Forms, que son herramientas que permiten la recopilación y el análisis en tiempo real de la información de manera que el docente pueda evidenciar donde se presentan las mayores falencias por parte de los estudiantes, realizando un proceso de retroalimentación orientado hacia estas falencias, procurando corregir y mejorar las dificultades de los estudiantes. Así mismo, puede emplearse la misma plataforma de Educaplay, la cual ofrece como actividad la

	realización de un test o evaluación que permite dar cuenta de la evolución parcial de los estudiantes, frente a los diferentes temas que vayan trabajando, permitiendo establecer al docente si se están presentando mejoras en los estudiantes o si el progreso no es satisfactorio, de manera que se puedan reorientar el desarrollo de las siguientes actividades.		
Recursos y materiales: Computadores, Tablero, Marcador, conexión a Internet, Celular o Tableta (en caso de no tener computador), Cámara Web, Micrófono (estos últimos en caso de realizarse la clase y la sesión de forma virtual).	Bibliografía:		
Rubrica de evaluación:	Valoración alta.	Valoración media.	Valoración baja
	El estudiante resuelve correctamente problemas matemáticos que requieren de la derivada y el lenguaje algebraico para la comprensión del problema.	El estudiante realiza ejercicios donde aplica el concepto de derivada de forma correcta pero no logra articularlas con lo formulado en los problemas o situaciones problema planteadas.	El estudiante realiza actividades donde aplica el concepto de derivada de forma coherente con base en los pre saberes, conceptos y teoría trabajada en clases.
	Hasta 5.0 puntos	Hasta 3.9 puntos	Hasta 2.5 puntos

Fuente: Elaboración Propia

En el marco de las actividades diseñadas en la plataforma Educaplay, a continuación, se presentan algunas:

Figura 16. Actividad de Crucigrama Lenguaje Algebraico.



Fuente: Elaboración Propia en Educaplay.

Figura 17. Actividad de Sopa de Letras Lenguaje Algebraico.

LENGUAJE ALGEBRAICO

0 PUNTOS

00:24 TIEMPO

M V A B G B F H T R I P L E O G J J E H
 H K A S X L A N M C M E A F I I G L A S
 U E S S H M C P R O D U C T O E E D O A
 N J O W X W T V D J O F R M T V I I X Q
 H R I N D Q O G B N B E S N A S M N O K
 H W M S L O R F M J L P E R M O B O O F
 R R O T R W E A N G E I N I N S A I M A
 R K N X F R S M Q Q C Q N I O J J C O N
 K G O S B A R I J I Q U B E L N W C H S
 K J M K S G X S F H I D N U S L X A C P
 U P T X S D I E U D D V K X Y U C R O M
 B F R I F A O N O R A O U J E L N T D C
 H Q I I K C D E I T O U F O F C E S S X
 H Q N C F L A I X H E X M A L N A U P O
 P N O R X G L D C U S U Y E C G C S N S
 M P M U H K Q V J I J E T I N Y I I M W
 B Q I C B A X S N K O K A S V T M M A E
 B C O K F D J S E M X N G M D R A F Q S
 X G S P O L I N O M I O S A E L I D T M
 B V N P I I L G O S W J N T R I G X O Q

1. SUSTRACCION
2. COEFICIENTE
3. POLINOMIOS
4. DISMINUIDO
5. TRINOMIOS
6. AUMENTADO
7. MONOMIOS
8. BINOMIOS
9. PRODUCTO
10. POTENCIA
11. FACTORES
12. ADICION
13. ENESIMA
14. TERMINO
15. TRIPLE
16. ELEVAR
17. DOBLE

Fuente: Elaboración Propia en Educaplay.

Figura 18. Actividad Crucigrama Figuras Planas

FIGURAS PLANAS

100 PUNTOS

00:15 TIEMPO

3

Figura geométrica plana que está limitada por tres o más rectas

Pista Letra Pista Palabra

Comprobar

Fuente: Elaboración Propia en Educaplay.

Figura 19. Actividad Sopa de Letras Expresiones Algebraicas

Expresiones algebraicas

0 PUNTOS

01:30 TIEMPO

K A D I C I O N G F X D M L Y U
 B B H K Y B U R U K Y O S O E M
 S T O E P U A O C N N O I T J G
 A O V K R D M D R O N A N M N X
 M S H C O Q B U M I C E W L K C
 Q J H X D A T I M C I I J G I A
 A T O N U W O R A C V B E B K Y
 Q G E L C S E Q I A F V Q N J G
 M G C Y T T N F C R O I L M T C
 J X L N O U E T H S L U N I H E
 S H F N T O W G E S L S O I D F
 M O M Y C K J C T U S V N W C V
 P O L I N O M I O S N M U P H H
 S F D X I T L S P I C X J U Y N
 T U R B E V H O O M B B R Q X H
 C U N O B K S S H W H D X R T U

1. SUSTRACCION
2. COEFICIENTE
3. POLINOMIOS
4. MONOMIOS
5. PRODUCTO
6. COCIENTE
7. POTENCIA
8. TERMINOS
9. ADICION
10. GRADO

Mostrar palabra

Fuente: Elaboración Propia en Educaplay.

Figura 20. Actividad de Relación Lenguaje Algebraico

LENGUAJE ALGEBRAICO

0/2 NUM. INTENTOS

100 PUNTOS

00:58 TIEMPO

$(X + Y)$	$X - 5$	$X - 3$	$X ; X + 1$
$X/3$	La mitad de un número	Dos veces un número aumentado en 1	$X + Y$
El cubo de un número disminuido en 5	la suma de dos números	$2X$	$X/2$
$2X + 1$	Un número disminuido en 3	El cuadrado de la suma de dos números	Dos números consecutivos
La tercera parte de un número	El doble de un número		El doble del cubo de un número

Fuente: Elaboración Propia en Educaplay

Así mismo, para el acceso de los estudiantes la plataforma ofrece la opción de crear grupos y vincular a estos las actividades que se consideren por parte del docente, cada grupo tiene un cupo de 60 estudiantes máximo. A continuación, se presenta la distribución de los tickets de acceso, los cuales pueden personalizarse de acuerdo al nombre de cada estudiante (Ver Figura 21):

Figura 21. Tickets de Acceso Educaplay

<input checked="" type="checkbox"/> Libres <input checked="" type="checkbox"/> Repartidos <input checked="" type="checkbox"/> Utilizados Añadir Tickets libres				
<input type="checkbox"/> Marcar Todos				
<input type="checkbox"/> EDUCA1318302 WYB-PBX-SYZ	<input type="checkbox"/> EDUCA1318303 AKB-VIF-ZVS	<input type="checkbox"/> EDUCA1318304 BXM-IOW-YXE	<input type="checkbox"/> EDUCA1318305 ZRX-HIE-YFJ	<input type="checkbox"/> EDUCA1318306 CWO-QKC-KEB
<input type="checkbox"/> EDUCA1318307 HNJ-SML-KQE	<input type="checkbox"/> EDUCA1318308 FUO-XTW-LCB	<input type="checkbox"/> EDUCA1318309 UCK-ONQ-TSX	<input type="checkbox"/> EDUCA1318310 JYL-EAP-XPS	<input type="checkbox"/> EDUCA1318311 OXC-IDR-VZO
<input type="checkbox"/> EDUCA1318312 SBO-DNR-NBV	<input type="checkbox"/> EDUCA1318313 WAM-FKG-OYH	<input type="checkbox"/> EDUCA1318314 BGR-LKF-OFB	<input type="checkbox"/> EDUCA1318315 JFM-MPW-XMJ	<input type="checkbox"/> EDUCA1318316 BAD-PST-LNW
<input type="checkbox"/> EDUCA1318317 QMP-GID-ETV	<input type="checkbox"/> EDUCA1318318 GMF-XNY-SEQ	<input type="checkbox"/> EDUCA1318319 VDP-IOE-OGY	<input type="checkbox"/> EDUCA1318320 OWS-IQR-XKP	<input type="checkbox"/> EDUCA1318321 BME-IDY-UKG
<input type="checkbox"/> EDUCA1318322 TZQ-ECG-ZJU	<input type="checkbox"/> EDUCA1318323 RYD-GOF-DWV	<input type="checkbox"/> EDUCA1318324 KOI-LOZ-BGK	<input type="checkbox"/> EDUCA1318325 APL-QNR-ZXV	<input type="checkbox"/> EDUCA1318326 BGI-FEK-EPF
<input type="checkbox"/> EDUCA1318327 XCQ-AWS-QIO	<input type="checkbox"/> EDUCA1318328 UHE-HUK-QKH	<input type="checkbox"/> EDUCA1318329 ZHT-FBM-FTZ	<input type="checkbox"/> EDUCA1318330 GHQ-WSZ-FGK	<input type="checkbox"/> EDUCA1318331 HBX-NCX-IVN

Fuente: Elaboración Propia en Educaplay.

5.9 Cronograma

ACTIVIDADES	SEMANAS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Fase de Diseño										
Diseño de las Guías de Aprendizaje de acuerdo a las temáticas a trabajar										
Diseño de las Actividades en Educaplay										
Fase de Implementación										
Desarrollo Sesión 1										
Desarrollo Sesión 2										
Desarrollo Sesión 3										
Desarrollo Sesión 4										
Desarrollo Sesión 5										
Fase de Evaluación										
Diseño Prueba General de Conocimiento										
Implementación Prueba General de Conocimiento										
Análisis de la Evolución de los estudiantes a partir de los resultados de la Prueba General de Conocimiento										

5.10 Recursos

Para el desarrollo de la presente propuesta de intervención, a nivel de recursos se considera la utilización de los recursos tecnológicos de la institución, los cuales permitirán la realización de las actividades por parte de los estudiantes una vez estos regresen a clases presenciales, puesto que debido a la pandemia generada por el Covid 19 y a la falta de recursos tecnológicos y de conectividad por parte de los estudiantes, la implementación de esta propuesta por medio de la virtualidad se considera inviable al no contar con un número significativo de estudiantes que puedan desarrollar el proceso de implementación completo.

En relación a los recursos humanos, se hace necesaria la participación activa de los estudiantes del grado 11° de la Institución Educativa San Isidro, así como el acompañamiento por parte del docente encargado del orientar matemáticas en este grado y de ser posible, el acompañamiento de otro docente de matemáticas, de manera que se pueda visualizar el desarrollo de la propuesta y las actividades y esta se pueda extender hacia otros cursos inicialmente en el área de matemáticas.

Conclusiones y Recomendaciones

En relación con el primer objetivo específico, el control que puede ejercerse mediante la implementación de pruebas diagnósticas a los estudiantes permite la identificación y el reconocimiento tanto de las fortalezas como de las debilidades que presentan los estudiantes en relación a la capacidad para resolver problemas matemáticos y comprender el lenguaje algebraico, lo que facilita el desarrollo de acciones por parte del docente para orientar los procesos realizados con los estudiantes de manera que estos puedan mejorar el dominio que tienen sobre algunas habilidades propias del área de matemáticas.

Teniendo en cuenta el segundo objetivo específico, con el diseño de las guías de aprendizaje se busca el fortalecimiento de la resolución de problemas matemáticos y la comprensión del lenguaje algebraico, teniendo en cuenta aspectos como los estándares curriculares, los DBA del grado 11°, así como las diferentes temáticas que se trabajan en el área y que tienen relación tanto con la resolución de problemas como con la comprensión del lenguaje algebraico por parte de los estudiantes. En este sentido, se busca evidenciar en los estudiantes una amplia mejoría en cuanto a la habilidad y la capacidad para resolver problemas matemáticos y comprender el lenguaje algebraico.

Para el tercer objetivo específico, partiendo del establecimiento de actividades en la herramienta Educaplay, se busca generar en los estudiantes un mayor interés hacia el uso y la implementación de las herramientas tecnológicas de carácter educativo, de manera que se puedan desarrollar con mayor frecuencia este tipo de actividades, mucho más teniendo en cuenta la situación actual en la que la virtualidad se ha convertido en el estandarte de la educación. De manera que con la vinculación de las herramientas TIC dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes se fortalezca y se mejore las habilidades y la capacidad de resolución de los problemas matemáticos,

así como la comprensión del lenguaje algebraico, por lo que se considera que este tipo de herramientas se convierten en un gran apoyo dentro y fuera del aula de clases. Esto guarda relación con los planteamientos de Polya, quien plantea la enseñanza de las matemáticas con base en la resolución de problemas; ahora bien, al vincular las herramientas TIC en la enseñanza, se facilita, se agiliza y se hace mucho más dinámico e interactivo el proceso de aprendizaje de los estudiantes, alcanzando mejores resultados que cuando se pretende enseñar empleando los métodos tradicionales. Esto también es consecuente con los resultados obtenidos por Cabrales, Silva y Domínguez (2016) quienes emplearon el uso de diferentes herramientas TIC las cuales se utilizaron teniendo en cuenta los planteamientos de Polya para atender una necesidad educativa de sus estudiantes en relación a la resolución de problemas matemáticos, evidenciando la efectividad y la eficacia de este tipo de herramientas cuando son aplicadas al contexto educativo.

En el caso de la herramienta Educaplay, esta ayuda significativamente al proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, debido a su uso como herramienta TIC en el aula y su vinculación con actividades propias de todas las áreas del saber, principalmente al utilizarse como herramienta de evaluación formativa; la idea principal del uso de esta herramienta en el contexto educativo con los estudiantes del grado 11° era fortalecer las habilidades en la resolución de problemas matemáticos y la comprensión del lenguaje algebraico, siendo esto coherente con los resultados de la investigación realizada por Cabrales, Silva y Domínguez (2016), quienes lograron que los estudiantes fortalecieran algunas de sus capacidades para resolver problemas empleando las herramientas tecnológicas dentro de los procesos educativos.

En cuanto a recomendaciones, en primer lugar se recomienda realizar el proceso de implementación de la propuesta pedagógica planteada, de manera que se pueda verificar la eficacia de esta en relación al mejoramiento de la resolución de problemas y la comprensión del lenguaje algebraico por parte de los estudiantes del grado 11° de

la Institución Educativa San Isidro y a partir de esto, pueda extenderse su uso a otros grados donde se presenten problemas similares, entendiendo que la resolución de problemas y el lenguaje algebraico están presentes durante todo el proceso de formación académica en el área de matemáticas.

Así mismo, se recomienda el desarrollo de un plan articulado con otras áreas, en el que se pueda evidenciar la eficacia de la herramienta Educaplay y del desarrollo de guías de aprendizaje como las propuestas en la presente investigación dentro de los procesos formativos de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, al procurar facilitar la aprehensión del conocimiento y el fortalecimiento de otras habilidades como lo pueden ser la comprensión lectora, el análisis crítico, la deducción y la inferencia, mejorando con esto los procesos académicos y por ende, la calidad de la educación brindada en la Institución Educativa San Isidro del municipio de Ciénaga de Oro.

Referencias Bibliográficas

- Almirón, M. y Porro, S. (2014). Las TIC en la enseñanza: un análisis de casos. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, N° 2, Vol. 16, pp. 152-160. Recuperado de: <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/341/937>
- Arias, W. y Oblitas, A. (2014). Aprendizaje por descubrimiento vs Aprendizaje significativo: un experimento en el curso de historia de la psicología. *Boletín Academia Paulista de Psicología*, Vol. 34(87), pp. 455-471. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/946/94632922010.pdf>
- Belloch, C. (2014). Las Tecnologías de la Información y Comunicación (T.I.C.). *Unidad de Tecnología Educativa*. Universidad de Valencia. Recuperado de: <https://www.uv.es/~bellochc/pdf/pwtic1.pdf>
- Cabrales, Y.; Silva, J. y Domínguez, A. (2016). Procedimiento didáctico para la
- Calva, J. (2015). Desarrollo de actividades didácticas multimedia complementarias para el software educativo como apoyo didáctico en el área de estudios sociales del nivel de educación general básica, enmarcado a los hechos históricos, geográficos y educativos de cantón Yantzaza de la provincia de Zamora Chinchipe de la región sur del Ecuador. Universidad Nacional de Loja. Recuperado de: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/17055/1/TESIS%20JOS%20C3%89%20MARIO%20CALVA%20JARAMILLO.pdf>
- Cárcel, F. (2016). Desarrollo de habilidades mediante el aprendizaje autónomo. *3C Empresa, Investigación y Pensamiento Crítico*, Vol. 5(3), pp. 54-62.

Recuperado de: <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2016/08/art%C3%ADculo-4.pdf>

Castro, E. y Ruíz, J. F. (2015). Matemáticas y resolución de problemas. En P. Flores y L. Rico (Eds.), Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Primaria. pp. 89- 107. Madrid: Pirámide.

Colombia Aprende. (2016). ¿Qué es Todos a Aprender? Recuperado de: <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/pta/87535>

Congreso de la República (1991). Constitución Política de Colombia. Recuperado de: http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991.html

Domínguez, L. y Espinoza, B. (2019). Potenciar la resolución de problemas matemáticos desarrollando habilidades de pensamiento desde una mirada heurística. Tesis de Maestría. Universidad de la Costa. Barranquilla, Colombia. Recuperado de: <http://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/4929/POTENCIAR%20LA%20RESOLUCI%C3%93N%20DE%20PROBLEMAS%20MATEM%C3%81TICOS%20DESARROLLANDO%20HABILIDADES%20DE%20PENSAMIENTO%20DESDE%20UNA%20MIRADA%20HEUR%C3%8DSTICA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

El Espectador. (2018). En Uribia, La Guajira, implementan programa para mejorar la calidad educativa. Recuperado de: <https://www.elespectador.com/noticias/nacional/en-uriibia-la-guajira-implementan-programa-para-mejorar-la-calidad-educativa/>

- Esparza, M. y Lobos, M. (2016). Resolución de Problemas Matemáticos: ¿Una Dificultad Permanente? Santiago de Chile, Chile. Recuperado de: <http://bibliotecadigital.academia.cl/bitstream/handle/123456789/3617/TPEB%20869.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Esquinas, A. (2009). Dificultades de aprendizaje del lenguaje algebraico: Del símbolo a la formalización algebraica: Aplicación a la práctica docente (Tesis Doctoral). Universidad Complutense de Madrid, España.
- Felmer, P. y Perdomo, J. (2017). Un programa de desarrollo profesional docente para un currículo de matemática centrado en las habilidades: la resolución de problemas como eje articulador. *Educación Matemática*, Vol. 29(1), pp. 201-217. Recuperado de: <http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/Vol29/1/Felmer.pdf>
- Fernández, S. (2017). Evaluación y Aprendizaje. *Revista de Didáctica Español como Lengua Extranjera* (24), pp. 1-43. Recuperado de: http://marcoele.com/descargas/24/fernandez-evaluacion_aprendizaje.pdf
- García, A.; Basilotta, V. y López, C. (2014). Las TIC en el aprendizaje colaborativo en el aula de Primaria y Secundaria. *Revista Científica de Educomunicación* (42), pp. 64-74. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4524706>
- Giné, C. y Deulofeu, J. (2014). Conocimientos y creencias en torno a la Resolución de Problemas de Profesores y Estudiantes de Profesos de Matemáticas.
- Halmos, P. (1980). The heart of mathematics. *American Mathematical Monthly*, (87), pp. 519-524.

Hernández, L., y Salazar, J. (2012). Implementación de un software educativo “Mi primer vocabulario” como apoyo a la asignatura de inglés para los estudiantes de segundo grado del Instituto José Celestino Mutis de Ocaña. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Recuperado de: <http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/bitstream/123456789/287/1/25721.pdf>

Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación (6ª ed.). México: Editorial Mc Graw-Hill.

IPEBA (2013). Mapas de Progreso del Aprendizaje. Ministerio de Educación de Perú. Recuperado de: <https://www.sineace.gob.pe/wp-content/uploads/2014/10/MapasProgresoPeru-intro.pdf>

Kleiner, I. (1986). Famous problems in mathematics: An outline of a course. *For the learning of Mathematics*, Vol. 6(1), pp. 31-38.

López, E.; Guerrero, A.; Carrillo, J. y Contreras, L. (2015). La resolución de problemas en los libros de texto: Un instrumento para su análisis. *AIEM - Avances de Investigación en Educación Matemática*, (8), pp. 73 – 94.

Lozano, S. (2014). Prácticas innovadoras de enseñanza con mediación TIC que generan ambientes creativos de aprendizaje. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte* (43), pp. 147-160. Recuperado de: <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/557/1103>

Maldonado, J.; Carvalho, J. y Siguencia, J. (2015). Metodologías y Propuestas Metodológicas para el Diseño de Objetos de Aprendizaje: Un Estado del Arte

en Iberoamérica. *Anais do LACLO 2015*. Recuperado de: <http://br-ie.org/pub/index.php/teste/article/view/5783>

Mila, E. (2018). La motivación por la lectura y su papel en el logro de la comprensión lectora. Propuesta de Investigación Pedagógica. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores* (1), pp. 1-28. Recuperado de: <http://files.dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/200003944-3cc5e3dbf7/18.09.02%20La%20motivaci%C3%B3n%20por%20la%20lectura%20y%20su%20papel%20en.....pdf>

Ministerio de Educación Nacional (1994). Ley 115 de 1994 – Ley General de Educación. Recuperado de: https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Ministerio de Educación Nacional (1996). Resolución 2343 de 1996. Recuperado de: http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/1079/1/Ministerio_de_Educacion_Resolucion_2343_junio_5_de_1996.pdf

Ministerio de Educación Nacional (2001). Ley 715 de 2001. Recuperado de: https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-86098_archivo_pdf.pdf

Ministerio de Educación Nacional (2017). Derechos Básicos de Aprendizaje: Matemáticas. Recuperado de: http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_Matem%C3%A1ticas.pdf

Ministerio de Educación Nacional (2017). Derechos Básicos de Aprendizaje: Matemáticas. Recuperado de:

http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_Matem%C3%A1ticas.pdf

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones MinTIC (2016). Computadores para Educar (CPE). Recuperado de: <https://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-propertyvalue-6191.html>

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones MinTIC (2009). Ley 1341 de 2009. Recuperado de: https://mintic.gov.co/portal/604/articles-8580_PDF_Ley_1341.pdf

Morales, S. (2017). Errores que presentan estudiantes de undécimo, en el uso del lenguaje algebraico. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia. Recuperado de: <http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/2242/TE-20561.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

National Council of Teachers of Mathematics (2000). Principles and Standards for School Mathematics. Reston.

Nieto, Z. (2014). Conocimiento disciplinar y pedagógico: Hacia la formación tecnocomunicativa del docente de matemática. *Revista de Investigación, Administración e Ingenierías*, Vol. 2(1), pp. 2-12. Recuperado de: <https://revistas.udes.edu.co/aibi/article/view/528/pdf>

OCDE (2018). Resultados PISA 2018: Panorama del rendimiento en lectura, matemáticas y ciencias. Recuperado de: <https://www.elespectador.com/noticias/educacion/pruebas-pisa-colombia-obtuvo-puntajes-mas-bajos-que-el-promedio-de-la-ocde-articulo-894020>

- Olivier, O.; Díaz, J. y Alonso, L. (2016). Modelo didáctico de la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática con el uso de las TIC. *Didasc@lia: Didáctica y Educación* (3), pp. 23-34. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6645302>
- Ortiz, Y. (2017). Recursos Educativos Digitales que aportan al proceso de enseñanza y aprendizaje. *VII Congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en Educación Virtual y a Distancia EduQ@2017*. Recuperado de: http://www.eduqa.net/eduqa2017/images/ponencias/eje3/3_28_Ortiz_Yorka_-_Recursos_Educativos_Digitales_que_aportan_al_proceso_de_ensenanza_y_aprendizaje.pdf
- Pabón, J. (2014). Las TICs y la lúdica como herramientas facilitadoras en el aprendizaje de la matemática. *Ecomatemático, Vol. 5(2)*, pp. 34-48. Recuperado de: <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/ecomatematico/article/view/62/pdf>
- Pérez, M. (2017). Proyecto en Brasil muestra cómo mejorar el Desempeño Educativo. Banco Interamericano de Desarrollo – BID. Recuperado de: <https://blogs.iadb.org/efectividad-desarrollo/es/tutorias-tem-matematica-mejorar-el-desempeno-educativo-en-brasil/>
- Polya, G. (1945). *How to solve it*. Ed. Tecnos. Madrid. España.
- Ríos, F. y Yáñez, J. (2016). Las competencias TIC y su relación con las habilidades para la solución de problemas de matemáticas. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (57), pp. 17-32. Recuperado de: http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/760/EduTec_n57_Rios_Ya%C3%B1ez

- Rodríguez, J.; Romero, J. y Vergara, G. (2017). Importancia de las TIC en Enseñanza de las Matemáticas. *Revista Matua, Vol. 4(2)*, pp. 1-9. Recuperado de: <http://investigaciones.uniatlantico.edu.co/revistas/index.php/MATUA/article/view/1861/1904>
- Rojas, E. (2013). Educación Virtual: del discurso teórico a las prácticas pedagógicas en la educación superior colombiana. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid, España. Recuperado de: <http://espacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=tesisuned:Educacion-Jerojas&dsID=Documento.pdf>
- Rosales, M. y Salvo, E. (2014). Influencia de la Comprensión Lectora en la Resolución de Problemas Matemáticos de Contexto en estudiantes de quinto y sexto año básico de dos establecimientos municipales de la comuna de Chillán. Recuperado de: http://repobib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/1868/1/Rosales_Molina_Maria.pdf
- Torres, C. y Racebo, D. (2014). Estrategia Didáctica mediada por el Software GeoGebra para fortalecer la enseñanza-aprendizaje de la Geometría en estudiantes de 9° de Básica Secundaria. Tesis de Maestría. Universidad de la Costa – CUC. Barranquilla, Colombia. Recuperado de: <http://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/1284/Estrategia%20did%20c3%a1ctica%20mediada%20por%20el%20software.pdf?sequence=1&isAllowed=y>