



ACUERDO NO. 2022 CON FECHA DEL 29 DE AGOSTO DE 2016 DEL INSTITUTO DE  
EDUCACIÓN DE AGUAS CALIENTES

**“ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO  
ACADÉMICO EN MATEMÁTICAS”**

**TESIS PARA: MAESTRÍA EN EDUCACIÓN Y ENTORNOS VIRTUALES DE  
APRENDIZAJE**

**PRESENTA(N): LILIAN KATERINE FALLA MOTTA**

**DIRECTOR(A) DE TESIS: Mtro. GABRIEL MARTÍN VILLEDA VILLAFANA**

Aguascalientes, México

carta de liberación

ASUNTO: Carta de autorización

Aguascalientes, Ags., agosto de 2022.

LIC. ROGELIO MARTÍNEZ BRIONES  
UNIVERSIDAD CUAUHTÉMOC PLANTEL AGUASCALIENTES  
RECTOR GENERAL

P R E S E N T E

Por medio de la presente, me permito informar a Usted que he asesorado y revisado el trabajo de tesis titulado:

***“Estrategias didácticas para mejorar el rendimiento académico en matemáticas”***

Elaborado por **LILIAN KATERINE FALLA MOTTA** con matrícula AMED15172, considerando que cubre los requisitos para poder ser presentado como trabajo recepcional para obtener el grado de Maestro en Educación y Entornos Virtuales de Aprendizaje.

Agradeciendo de antemano la atención que se sirva dar a la presente, quedo a sus apreciables órdenes.

ATENTAMENTE

A handwritten signature in blue ink, enclosed in a light blue rectangular box. The signature appears to read "Gabriel" followed by a stylized surname.

Mtro. Gabriel Martin Villeda Villafaña  
Director de tesis

A Quien Corresponda  
Presente

Asunto: Responsiva de integridad académica

Yo, Lilian Katerine Falla Motta, con matrícula AMED15172, egresada del programa Maestría en Educación y entornos virtuales del aprendizaje, de la Universidad Cuauhtémoc, plantel de Aguascalientes, pretendo titularme con el trabajo de tesis: “Estrategias didácticas para mejorar el rendimiento académico en matemáticas”

**Por la presente Declaro que:**

- 1.- Este trabajo de tesis, es de mi autoría.
- 2.- He respetado el Manual de Publicación APA para las citas, referencias de las fuentes consultadas. Por tanto, sus contenidos no han sido plagiados, ni ha sido publicado total ni parcialmente en fuente alguna. Además, las referencias utilizadas para el análisis de la información de este Trabajo de titulación están disponibles para su revisión en caso de que se requiera.
- 3.- El Trabajo de tesis, no ha sido auto-plagiado, es decir, no ha sido publicado ni presentado anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional y se han contemplado las correcciones del Comité Tutorial.
- 4.- Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presentan en el trabajo de tesis, constituirán aporte a la realidad investigada.
- 5.- De identificarse fraude, datos falsos, plagio información sin citar autores, autoplagio, piratería o falsificación, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Cuauhtémoc, plantel Aguascalientes, Instituto de Educación de Aguascalientes, la Secretaria de Educación Pública, Ministerio de Educación Nacional y/o las autoridades legales correspondientes.
6. Autorizo publicar mi tesis en el repositorio de Educación a Distancia de la Universidad Cuauhtémoc, plantel Aguascalientes.



Correo: katerinefallamotta@gmail.com

Número Celular: 3227031258

## TABLA DE CONTENIDO

<i>RESUMEN</i> .....	3
<i>ABSTRACT</i> .....	5
<i>AGRADECIMIENTO</i> .....	7
<i>DEDICATORIA</i> .....	8
<i>INTRODUCCIÓN</i> .....	9
<b>Capítulo 1 Planteamiento del problema</b> .....	<b>12</b>
1.1 Formulación del problema .....	12
1.2 Definición del problema .....	18
1.3 Pregunta de Investigación.....	19
1.4 Justificación .....	19
1.5 Viabilidad .....	24
1.6 Hipótesis .....	25
<b>Capítulo 2 Marco teórico</b> .....	<b>26</b>
2.1 Teoría educativa .....	26
2.2 Variable Independientes .....	38
2.3 Estudios empíricos .....	40
2.4 Variables dependientes .....	45
2.5 Estrategias de aprendizaje .....	47
<b>Capítulo 3 MÉTODO</b> .....	<b>73</b>
3.1 Objetivo .....	73
3.2 Participantes .....	74
3.3 Escenario .....	75
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de la información .....	76
3.5 Validación de Instrumentos .....	82
3.6 Diseño del método.....	82
3.7 Análisis de datos .....	83
3.8 Consideraciones éticas .....	83
<b>Capítulo 4 Resultados</b> .....	<b>84</b>
4.1 Datos sociodemográficos.....	85
4.2 Análisis de los resultados cuantitativos .....	87

<b>Capítulo 5 Discusión.....</b>	<b>124</b>
<b>Capítulo 6 Conclusiones .....</b>	<b>128</b>
<i>Bibliografía .....</i>	<i>130</i>
<i>ANEXOS .....</i>	<i>134</i>

## **INDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1.</b> Resultados Históricos.....	16
<b>Tabla 2.</b> Funciones de las TICS en Educación.....	56
<b>Tabla 3.</b> Descripción de la muestra.....	74
<b>Tabla 4.</b> Estudiantes matriculados en el colegio.....	85
<b>Tabla 5.</b> Cantidad de estudiantes por género .....	86
<b>Tabla 6.</b> Estudiantes por edad.....	86
<b>Tabla 7.</b> Información general.....	87
<b>Tabla 8.</b> Análisis general por cada competencia evaluada .....	87
<b>Tabla 9.</b> Comparación de las temáticas y competencias en cada uno de los grados asesorados .....	92
<b>Tabla 10.</b> Análisis detallado por preguntas que conforman la competencia de Interpretación y representación.....	96
<b>Tabla 11.</b> Análisis detallado por preguntas que conforman la competencia de formulación y ejecución.....	99
<b>Tabla 12.</b> Análisis detallado por preguntas que conforman la competencia de argumentación .....	103
<b>Tabla 13.</b> Información general.....	105
<b>Tabla 14.</b> Análisis general por cada competencia evaluada .....	106
<b>Tabla 15.</b> Promedio de respuestas correctas por cada competencia .....	109
<b>Tabla 16.</b> Análisis detallado por preguntas que conforman la competencia 1.....	110
<b>Tabla 17.</b> Análisis detallado por preguntas que conforman la competencia 2.....	112
<b>Tabla 18.</b> Análisis detallado por preguntas que conforman la competencia 3.....	114
<b>Tabla 19.</b> Comparación prueba de diagnóstico y salida. ....	116
<b>Tabla 20.</b> Matriz DOFA .....	127

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1. Comparación de resultados .....</i>	<i>17</i>
<i>Ilustración 2. sábana de resultados .....</i>	<i>77</i>
<i>Ilustración 3. Reporte.....</i>	<i>78</i>
<i>Ilustración 4. Indicadores de dificultad .....</i>	<i>79</i>
<i>Ilustración 5. Comparación de las temáticas y competencias grado 1101.....</i>	<i>94</i>
<i>Ilustración 6. Comparación de las temáticas y competencias grado 1102.....</i>	<i>94</i>
<i>Ilustración 7. Comparación de las temáticas y competencias grado 1103.....</i>	<i>95</i>
<i>Ilustración 8. Comparación de las temáticas y competencias grado 1104.....</i>	<i>95</i>
<i>Ilustración 9. Niveles de desempeño .....</i>	<i>116</i>

## RESUMEN

El presente trabajo de profundización se desarrolló con los estudiantes de grado undécimo del Colegio Comfamiliar los Lagos ubicado en el municipio de Palermo – Huila, mediante la implementación de un sitio web que busca mejorar las competencias básicas matemáticas en relación con el razonamiento cuantitativo. Inicialmente, se aplicó una prueba diagnóstica que permite identificar los conocimientos adquiridos por parte de los educandos en su educación básica primaria y media, además de las dificultades derivadas de las competencias desarrolladas, es decir, los obstáculos de aprendizaje, que de acuerdo a los resultados se diseñaron las actividades mediadas con objetos virtuales de aprendizaje en la plataforma con el fin de reforzar y afianzar sus competencias en el ámbito matemático.

Posteriormente se analiza el impacto obtenido en el proceso de aprehensión del aprendizaje en razonamiento cuantitativo con el apoyo de la página web <https://katerinefallamotta.wixsite.com/mathematicalgames> y los objetos virtuales de aprendizaje creados con el software dinámico de matemáticas Geogebra que combina dinámicamente, geometría, álgebra, análisis y estadística en un único conjunto, además ofrece representaciones diversas de los objetos desde cada una de sus posibles perspectivas: vistas gráficas, algebraicas, estadísticas y de organización en tablas y planillas, y hojas de datos dinámicamente vinculadas. que permiten contrastar los resultados obtenidos en el test de entrada con de salida.

Este trabajo es de enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo) y tiene como pretensión fundamental analizar las causas que contribuyen en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, bajo el enfoque de complementariedad de métodos con perspectivas cualitativas y cuantitativas. Además se analiza la información recolectada realizando una comparación de resultados mediante el uso conceptual de la estadística descriptiva, apoyado



por los software geogebra y excel que permitirá deducir información a partir de los test implementados.

Finalmente, a partir del análisis de los corolarios alcanzados, en donde se evidencia los objetivos alcanzados, ya que los educandos mostraron mejoras significativas en cada uno de los componentes articulados con las actividades desarrolladas en geogebra, lo que permitió presentar un concepto sobre el uso de los objetos virtuales de aprendizaje en el espacio dinámico de formación y la importancia de actualizar las metodologías de enseñanza – aprendizaje en las matemáticas.

**PALABRAS CLAVES:** Herramienta, TIC, OVA, razonamiento matemático, enseñanza, aprendizaje, Geogebra.

## ABSTRACT

The present deepening work was developed with the eleventh grade students of the Colegio Comfamiliar Lagos located in the municipality of Palermo - Huila, through the implementation of a website that seeks to improve basic mathematical skills in relation to quantitative reasoning. Initially, a diagnostic test was applied that allows identifying the knowledge acquired by the students in their basic primary and secondary education, in addition to the difficulties derived from the developed competences, that is, the learning obstacles, which according to the results Mediated activities were designed with virtual learning objects on the platform in order to reinforce and strengthen their skills in the mathematical field.

Subsequently, the impact obtained in the learning apprehension process in quantitative reasoning is analyzed with the support of the website <https://katerinefallamotta.wixsite.com/mathematicalgames> and the virtual learning objects created with the dynamic mathematics software Geogebra that dynamically combines geometry, algebra, analysis, and statistics into a single set, and offers diverse representations of objects from each of their possible perspectives: graphical, algebraic, statistical, and organizational views in tables and spreadsheets, and dynamically linked spreadsheets . that allow contrasting the results obtained in the input test with the output test.

This work has a mixed approach (qualitative and quantitative) and its fundamental intention is to analyze the causes that contribute to the teaching and learning processes of students, under the approach of complementarity of methods with qualitative and quantitative perspectives. In addition, the information collected is analyzed by comparing the results through the conceptual use of descriptive statistics, supported by the geogebra and excel software that will allow information to be deduced from the implemented tests.

Finally, from the analysis of the achieved corollaries, where the objectives achieved are evidenced, since the students showed significant improvements in each of the components articulated with the activities developed in geogebra, which allowed presenting a concept on the use of virtual learning objects in the dynamic training space and the importance of updating teaching-learning methodologies in mathematics.

**KEY WORDS:** Tool, ICT, OVA, mathematical reasoning, teaching, learning, Geogebra.

## **AGRADECIMIENTO**

## **DEDICATORIA**

## INTRODUCCIÓN

Los estudiantes del grado undécimo del nivel de bachillerato del colegio Comfamiliar los Lagos, presentan dificultades en el aprendizaje de la matemática al no comprender los conceptos y al emplear ecuaciones sin entender las características del contexto en que son aplicables. El diagnóstico por observación directa de los resultados, en simulacros de evaluaciones y puntaje de pruebas “Saber”, permite analizar, que en actividades donde se requiere definir, interpretar y describir conceptos, los estudiantes no se acercan al conocimiento matemático. Se evidencia además que no recuerdan lecciones vistas anteriormente, lo cual desempeña un papel fundamental en la adquisición de habilidades para organizar los conocimientos y procedimientos para resolver problemas.

Cuando se plantea un problema con algún tipo de dificultad en su razonamiento y por el cuál no se puede resolver fácilmente, el ser humano busca naturalmente una solución simple e inmediata, pero no busca respuestas de procesos de análisis y gráficas que ayudan a tener soluciones prácticas y de procesos praxiológicos. Rara vez los educandos buscarán la comprensión absoluta de una situación por su cuenta, sino que intentarán encontrar una solución mínima para resolver de forma inmediata el problema en cuestión. Es decir, su aprendizaje es a corto plazo y aísla la comprensión lectora y significativa de los problemas con la realidad del contexto.

La mayoría de los estudiantes, a nivel de bachillerato, realizan de forma mecánica y memorística la solución de problemas matemáticos y evitan relacionar procesos de deducción e inducción sin identificar qué tan razonable son las respuestas obtenidas en los problemas que resuelven por ello se hace necesario propiciar una suficiente comprensión de los conceptos, estimular el desarrollo de habilidades y competencias, para aplicarlas en situaciones a la realidad concreta y coherente de su diario vivir, e incentivar en el estudiante un conocimiento estructurado.

Teniendo en cuenta los planteamientos en la ley General de educación colombiana y buscando una forma de orientación, es necesario que el estudiante se adapte a las condiciones de la formación educativa al mundo contemporáneo, ya que hay falta de precisión, claridad en el desarrollo de las competencias que aún no se lleva a la práctica en ese “Saber Hacer “en un contexto, es decir, la capacidad de entender y enfrentar la práctica en su aplicación a la vida diaria. Se considera un problema cuando limita las características superficiales del problema expresamente, las posibles interacciones entre las acciones del alumno en la solución de problemas y sus habilidades de razonamiento.

Lo anterior pone de manifiesto la necesidad de contar con herramientas que permitan desarrollar y afianzar el razonamiento cuantitativo, no de manera mecánica u algorítmica como usualmente se viene realizando en todas las instituciones tanto públicas como privadas, sino de análisis estructurado y con ciertos fundamentos enmarcados en los derechos básicos de aprendizaje y la estructura general de las pruebas saber once que el ministerio de educación nacional junto con el ICFES han orientado como guía principal atendiendo al desarrollo cognitivo de los educandos en pro de atender situaciones de contexto.

Este trabajo busca ofrecer a los estudiantes diferentes herramientas didácticas apoyadas en la tecnología para el desarrollo de habilidades matemáticas que conlleven al educando a mejorar el razonamiento cuantitativo y sirva de modelo de implementación en todos los grados de la institución educativa. Se han creado una herramienta como apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos implementado con estudiantes del grado undécimo del colegio Comfamiliar los lagos de Palermo – Huila. Se partió de un análisis de ideas previas lo cual permitió identificar y definir los contenidos a desarrollar, generar las actividades de aprendizaje más pertinentes y las actividades de evaluación que retroalimenten los procesos de enseñanza - aprendizaje. Los resultados

obtenidos permitieron identificar los obstáculos de aprendizaje y diseñar estrategias para ayudar en la superación de los mismos.



## Capítulo 1 Planteamiento del problema

El objetivo de éste capítulo es servir de introducción al presente trabajo de investigación. Durante su desarrollo se expondrá el contexto que estará compuesto de una descripción del marco en el que se desarrolla el propósito de la tesis, la justificación resaltando la conveniencia y relevancia social en el contexto educativo, además de su viabilidad de implementación en las nuevas tendencias educativas en el ámbito de enseñanza - aprendizaje, finalizando con la definición de las hipótesis objetos de estudio y verificación.

### 1.1 Formulación del problema

---

#### 1.1.1 Contextualización

Se sabe que tradicionalmente la matemática es de las asignaturas que generalmente menos entusiasma a los educandos, rechazándolas en la mayoría de los casos al tildarlas de difíciles y carentes de uso posterior en la vida, resaltando en todo momento su carácter abstracto, complejo y, en algunas ocasiones, sin un sentido relevante para el desarrollo de situaciones concretas en el diario vivir. Es por ello, que se requiere de un mayor acercamiento del contenido matemático a la realidad, a través de la utilización de métodos de enseñanza aprendizaje que la vinculen a la resolución de problemas de la vida, que ayude a eliminar tal rechazo a la matemática al tiempo que contribuye a satisfacer las demandas que el mundo actual plantea al aprendizaje de las ciencias.

Colombia, debido a su población estimada de 50,384 millones de habitantes, es el quinto país más grande de América Latina, constituido por una población muy diversa lo que conlleva a que la educación se enfrente a retos muy grandes en cuanto a la definición de políticas educativas que abarquen, en su totalidad, los diversos contextos educativos. Para ello, el Ministerio de Educación Nacional define los Derechos Básicos de Aprendizaje, es decir, las competencias mínimas que deben adquirir los educandos en los diferentes niveles

educativos (Básica Primaria, Básica Secundaria y Media), buscando cerrar las brechas de enseñanza – aprendizaje entre la educación pública y privada.

En el estudio (ERCE2019, 2019) que mide lo que los estudiantes saben y son capaces de hacer en función de su propio currículo, Colombia participó con un total de 8.625 niños y niñas. Las pruebas se aplicaron en el año 2019 y evaluaron las áreas curriculares de Lectura, Escritura y Matemática. En sexto grado se evaluó, además, el área de Ciencias. A pesar que Colombia mantiene resultados ligeramente superiores al promedio regional en materia de aprendizajes fundamentales. El informe reveló que no se ha logrado un avance significativo en matemáticas comparado con los resultados del ciclo anterior (TERCE 2013).

“Para el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación-Icfes es fundamental la participación de los estudiantes colombianos en el estudio ERCE 2019, pues éste establece un parámetro importante acerca de cómo estamos en los procesos educativos a nivel regional. Todo estudio internacional en el que participemos nos brinda valiosa información y beneficios en materia de investigación, intercambio de aprendizaje en diseño de la evaluación e instrumentos que permiten mejorar permanentemente las diferentes pruebas de Estado que aplicamos”, explicó la Directora General del Icfes, Mónica Ospina Londoño.

La calidad de la educación Colombiana presenta una mejora continua, pero, a pesar de ello, la mayoría de los educandos presentan competencias básicas en un rango deficiente al culminar sus estudios de básica secundaria y media, esto se ve reflejado a nivel local y nacional en las pruebas de estado para ingreso a la educación superior ICFES o pruebas saber once, en un nivel internacional, en las pruebas PISA, puesto que los estudiantes presentan serias dificultades en el aprendizaje al momento de comprender modelos, analizar fenómenos y resolver problemas en Matemáticas, este inconveniente se presenta debido a que los educandos se encuentran indiferentes a la conducción en la metodología del enfoque

tradicional que es el común denominador en los docentes, quienes no están empleando nuevas herramientas metodológicas acordes con las formas en que los estudiantes actualmente adquieren su conocimiento. Por consiguiente, los estudiantes han generado prejuicios a la hora de asistir a las clases de matemáticas, ya que poseen ideas vagas adquiridas mediante su proceso de educación, siendo esta la razón por la cual los estudiantes se indisponen a participar activamente en esta área del conocimiento.

En esta medida, se ha identificado que en el Colegio Comfamiliar Los Lagos, los docentes a la hora de exponer los conocimientos relacionados con la estructura curricular de su asignatura, lo hacen de manera tradicional, en donde el educador presenta su cátedra sin la participación activa de los estudiantes, no hacen uso de las nuevas herramientas que ofrece el medio, como la tecnología, los programas especializados que han sido creados para modernizar las matemáticas y las aplicaciones web y móviles que facilitan el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Actualmente los jóvenes tienen una habilidad innata del lenguaje y del entorno digital, ya que han adoptado la tecnología en primera instancia, en donde las herramientas digitales ocupan un lugar central en sus vidas y dependen de ellas para todo tipo de cuestiones cotidianas como relaciones interpersonales, estudiar, etc. Aún mas, los estudiantes del colegio Comfamiliar los Lagos, al pertenecer al sector Educativo privado, cuentan con los recursos necesarios para estar a la vanguardia tecnológica conllevando a redireccionar su quehacer educativo en la implementación de las nuevas tecnologías educativas.

A nivel internacional y respecto a América Latina, al observar lo referente a evaluación escolar, es necesario tomar en cuenta las pruebas PISA<sup>1</sup> desarrolladas entre los años 2000 y

---

<sup>1</sup> Corresponde con las siglas del programa según se enuncia en inglés: Programme for International Student Assessment, es decir, Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos.

2015 y lo expuesto por el autor Axel Rivas, “los países de América Latina se observa que la distancia en matemática es muy amplia. En América Latina, el 63% de los alumnos evaluados no alcanzó el nivel II, que es considerado el mínimo para dominar conocimientos matemáticos fundamentales” (Rivas, 2015, pág. 190). con base en los resultados de investigación, los resultados en Matemáticas para América Latina, que se evidencian a través de gráficas, muestran niveles de rendimiento bajos, los países que participaron de esta medición fueron siete, entre ellos México, Brasil, Perú, Colombia, Chile, Argentina y Uruguay.

En cuanto al nivel nacional, Colombia está en los últimos lugares de esta prueba en las diferentes áreas que evalúa, periódicos nacionales relataron en 2016 sobre estos resultados, por ejemplo:

Colombia avanzó en pruebas Pisa, pero sigue lejos de los mejores, “Colombia pasó de tener 376 a 390 puntos, y ascendió una posición, aunque es evidente que Colombia mejoró sus resultados en las pruebas, sigue estando rezagado en comparación con el promedio de los países miembros de la OCDE en las tres áreas evaluadas” (Tiempo, 2016).

De la misma manera la revista Semana afirma:

Colombia se sitúa muy por debajo del promedio que caracteriza a los estados miembros que integran la organización en las tres áreas evaluadas. De hecho, en un mapa interactivo que se puede consultar en la página web oficial de la OCDE, el país aparece referenciado en color rojo. Los tres colores posibles son los siguientes: verde para los países por encima de la media (como Canadá, China y Finlandia); naranja para los que no la superan, pero sus datos no son especialmente negativos (Rusia e Italia, entre otros), y los de color rojo. Estos últimos, entre los que se incluye Colombia, Argelia,

Turquía, Perú o Brasil, son los que más alejados están de los objetivos que exige la OCDE. La selección de esta tonalidad, que suele emplearse para indicar alarma, no es por lo tanto fortuita. (Semana, 2016)

Según las publicaciones de los periódicos nacionales, existe una problemática en el área de matemáticas en los educandos de nuestro país. A continuación, se presenta los resultados que ofrece el Ministerio de Educación Nacional apoyado con el ICFES<sup>2</sup> sobre los resultados de las Pruebas Saber once 2020, calendario A del Colegio Comfamiliar, evaluación que se hace todos los años en las Instituciones Educativas del país. Este reporte busca visibilizar el estado de las competencias y aprendizajes en el establecimiento educativo de acuerdo con los resultados en las pruebas SABER 11°, realizando un recorrido histórico de los resultados obtenidos en los últimos 7 años.

**Tabla 1.**

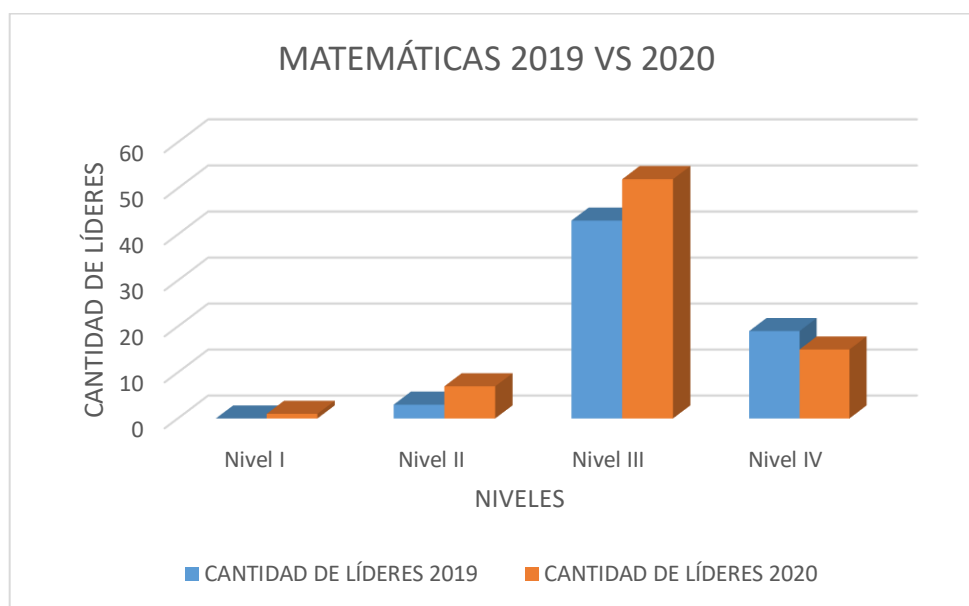
*Resultados Históricos*

<b>COMFALAGOS</b>	<b><i>CANTIDAD DE LÍDERES</i></b>	<b><i>MATEMATICAS</i></b>
PROM 2014	75	58,1
PROM 2015	71	62,5
PROM 2016	50	62,8
PROM 2017	55	62,3
PROM 2018	69	62
PROM 2019	65	65,1
PROM 2020	75	64
<b><i>PROMEDIOS TRES ULTIMOS AÑOS PROYECTADOS</i></b>		<b>64</b>

<sup>2</sup> El Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, conocido por las siglas ICFES, es una entidad autónoma adscrita al Ministerio de Educación Nacional de Colombia

## Ilustración 1.

### Comparación de resultados



Según resultados de las pruebas saber aplicadas en el año anterior (2020) en cuanto a los resultados obtenidos, que es éste caso el puntaje en cada nivel de la prueba de razonamiento cuantitativo se puede evidenciar que a pesar que los resultados de los estudiantes han mejorado, aún se encuentran en un nivel básico, lo que es una evidencia clara de que los alumnos de la institución tienen serias dificultades para sacar conclusiones, justificar estrategias y procedimientos en el tratamiento de situaciones problema, formular hipótesis, hacer conjeturas, explorar ejemplos y contraejemplos, probar y estructurar argumentos, generalizar propiedades y relaciones e identificar patrones.

Los estudiantes del grado undécimo del Colegio Comfamiliar Los Lagos, presentan dificultades en el desarrollo de situaciones numéricas que abarcan los diferentes pensamientos matemáticos en sus tres componentes que son el geométrico, aleatorio y numérico, en las cuales se hace necesario el uso de las competencias propias del área, como son: el razonamiento, la comunicación y la resolución de problemas. La carencia de ellas

conlleva a la desmotivación, falta de interés y por ende fracaso académico en el área, reflejado en los resultados de pruebas internas y externas.

Por lo tanto, en la Institución educativa, existe preocupación por las estrategias de enseñanza-aprendizaje, en las áreas académicas que conciernen a las matemáticas, ya que no se cumple con el objetivo de motivar al estudiante; esto implica buscar nuevas estrategias didácticas que permitan el uso eficiente de las herramientas virtuales para la enseñanza de los conceptos matemáticos, con el fin de que los estudiantes adquieran dichos conocimientos de una forma más práctica – didáctica, y que ayuden a mejorar la asimilación de los mismos, a razón de que los estudiantes puedan relacionarlos con el medio que los rodea y los beneficios que esto trae para su formación integral y cognitiva.

la importancia de este trabajo radica en que los estudiantes cambien esas concepciones erróneas sobre la clase de matemáticas y todo lo que ella contiene, y que empiecen a ver los medios tecnológicos como herramientas fundamentales de aprendizaje que permitan fortalecer los conceptos, procesos algorítmicos de forma eficiente adquiridos en el salón de clase, y desarrollo espacial que son necesarios para su formación cognitiva principalmente en los estudiantes del grado undécimo del colegio Comfamiliar Los Lagos que se están preparando para la presentación de pruebas saber.

## 1.2 Definición del problema

---

En el colegio Comfamiliar los lagos se ha venido indagando con los estudiantes sobre el bajo nivel de desempeño en el razonamiento cuantitativo, y quienes han manifestado la poca motivación para su aprendizaje ya sea por desconocimiento de su importancia o por falta de estrategias por parte de los docentes en los procesos de enseñanza de las matemáticas limitándose exclusivamente al uso de textos guías y talleres fotocopiados, acudiendo a las

escasas metodologías tradicionales, dejando de lado herramientas muy útiles como son los medios audiovisuales y las tecnologías de la información y la comunicación.

Por ello, evidenciando el bajo desempeño de los educandos en lo concerniente al razonamiento cuantitativo, y dejando ver la falta de estrategias de enseñanza; basada en la problemática planteada surge la inquietud de cómo mejorar los niveles de desempeño con nuevas estrategias de enseñanza mediadas por las TIC, teniendo como precedente que las TICS son el conjunto de herramientas relacionadas con la transmisión, procesamiento y almacenamiento digitalizado de la información, que se pueden incorporar a la enseñanza en las aulas de clase para potenciar el interés de los estudiantes, por lo cuál, la implementación de las TIC en la educación es de gran beneficio en el proceso educativo, por tanto, lo descrito anteriormente originó el planteamiento de la siguiente pregunta:

### 1.3 Pregunta de Investigación

---

¿En qué medida el uso de actividades virtuales desarrolladas en geogebra, asumidas como estrategias didáctica, mejoran el razonamiento cuantitativo en estudiantes de grado once del Colegio Comfamiliar los Lagos?

### 1.4 Justificación

---

#### 1.4.1 Conveniencia

Las investigaciones sobre la aplicabilidad de los recursos tecnológicos en los procesos de enseñanza y aprendizaje invita a reflexionar sobre la manera en que se viene enseñando, y a través de este proceso reflexivo generar indagaciones sobre la importancia de crear e implementar nuevas metodologías que permitan que el educando se sienta a gusto e identificado con su quehacer diario inmerso en la era digital; por tal razón, este trabajo investigativo busca generar cambios de conciencia a la hora de adecuar los conocimientos



matemáticos a las TICS para apoyar los procesos de enseñanza - aprendizaje en los educandos del grado undécimo de bachillerato del colegio Comfamiliar Los Lagos del municipio de Palermo– Huila.

La tarea de los educadores contemporáneos es hacer uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en el aula de clase, para utilizarlas como herramientas pedagógicas atractivas. Los educandos del siglo XXI al ser considerados nativos de la era digital, su vida diaria se encuentra focalizada en las TIC, sus gustos e intereses se pueden ver reflejados en tan sólo el uso de su teléfono móvil o tableta, por tal motivo, el docente debe saber aprovechar el potencial que éstas le ofrecen en cada contexto. No se trata exclusivamente de que en el ámbito educativo se utilicen las TIC, simplemente para que el estudiante permanezca frente al computador, de forma específica, desde la clase de matemáticas se deben plantear nuevas formas de acercar el niño al conocimiento, y estrategias innovadoras de evaluación; en conclusión, se deben implementar las metodologías más apropiadas para el aprovechamiento de las TIC y herramientas lúdicas que incrementen la motivación de los educandos hacia su proceso de aprendizaje.

Los medios didácticos, concebidos como todo tipo de recursos materiales o virtuales sobre los cuales se disponen las experiencias más apropiadas para el desarrollo de la actividad matemática, deben ser examinados desde lo conceptual y procedimental para verificar que efectivamente al utilizarlos en los procesos de aprendizaje, pueden ser significativos. Pues de esta manera se pueden involucrar los juegos y las TIC como agentes efectivos en la conceptualización y manejo de procedimientos básicos de las matemáticas lo que permitirá captar la atención de los estudiantes conllevando a propiciar en ellos una actitud acertiva, disposición para el aprestamiento de las actividades propuestas en las OVAS, además de encontrar en las Tecnologías de la Información y Comunicación una herramienta motivadora,

que movilice a los educandos hacia la investigación, la apropiación de conceptos y el desarrollo de habilidades matemáticas; independientemente del grado o nivel de estudio en el que se encuentre.

Con la Implementación de actividades virtuales matemáticas mediante el uso de tecnologías de la información y la comunicación inmersas en una página web, los contenidos propios del ciclo de básica secundaria se espera que los estudiantes de grado undécimo del colegio Comfamiliar los Lagos, mejoren su proceso formativo y fortalezcan su rendimiento académico en al afianzar el razonamiento cuantitativo, con lo cual puedan adquirir herramientas necesarias para avanzar sin mayores dificultades en esas competencias, durante los años inmediatamente posteriores en el ámbito escolar y en situaciones cotidianas fuera del colegio.

#### 1.4.2 Relevancia social

La comunidad educativa, en el departamento del Huila, que actualmente hacen parte del colegio es una población que más del 98 % cuenta con un computador y el 100% cuenta con un dispositivo móvil inteligente en cada uno de sus hogares, donde la internet también llega a ellos de forma continua, puesto que el nivel socio-económico lo facilita, de aquí que es de gran importancia la implementación de ésta propuesta de investigación, en éste sentido, se ya vería muy beneficiada por contar con los recursos necesarios para su práctica sin ningún costo adicional.

El surgimiento de diferentes software para la enseñanza de las matemáticas y su incorporación en el salón de clases, exige que sea el propio profesor de matemáticas quien introduzca conceptos de las matemáticas apoyándose en el uso de la computadora, por ello el uso de la tecnología puede llegar a ser una poderosa herramienta para que los estudiantes logren crear diferentes representaciones de ciertas tareas y sirve como un medio para que

formulen sus propias preguntas o problemas, lo que constituye un importante aspecto en el aprendizaje de las matemáticas (Barrera & Santos, 2001)

#### 1.4.3 Implicaciones educativas

Para el colegio comfamiliar los lagos es muy importante este trabajo que se va a desarrollar con los estudiantes de grado undécimo, ya que, con la implementación de la página web <https://katerinefallamotta.wixsite.com/mathematicalgames> se da inicio al cierre de una brecha de atraso en la utilización de las herramientas tecnológicas en el entorno educativo institucional, permitiendo mejorar los procesos de enseñanza - aprendizaje mediante nuevas estrategias didácticas innovadoras que facilitarán el aprestamiento del razonamiento cuantitativo.

Al respecto, (Cabreo Almenara, 2002) considera que, al desear convertir las TIC en serios componentes y herramientas necesarias para el aprendizaje, deben darse una serie de cambios en diferentes elementos del acto instruccional, ya que seguir haciendo las mismas cosas y con las mismas referencias sólo con la diferencia de hallarnos con tecnologías más poderosas, solamente nos puede llevar a amplificar nuestros errores y extenderlos para que otros se enteren de las cosas que realizamos. Y uno de esos cambios deben darse en torno a los maestros.

Además, ésta propuesta es muy importante para los educandos, ya que se espera una mejora significativa en el razonamiento cuantitativo mediante el uso de la plataforma digital educativa, con diversas actividades creadas para el fortalecimiento del razonamiento cuantitativo, durante un tiempo de seis meses, motivando el proceso de aprendizaje de las matemáticas, teniendo en cuenta la importancia en el ámbito cotidiano, ya que no solamente mejorará resultados en la prueba saber once, si no que también, hoy en día, para el ingreso a cualquier trabajo se realiza una prueba de razonamiento cuantitativo.

#### 1.4.4 Relevancia teórica

El valor teórico que ofrece ésta investigación, en el desarrollo del razonamiento cuantitativo, está enmarcada en las estrategias que el docente en el salón de clase lleva al educando a que analice, critique y extraiga conclusiones a partir de la información que se le pueda suministrar; así mismo, el uso de herramientas tecnológicas se convierte en un medio ideal para que el educando optimice sus esquemas cognitivos a través de sistemas de representación de los contenidos, que no serían posible con sólo la utilización del tablero como medio de enseñanza.

En este sentido, el empleo de herramientas tecnológicas debe ir orientado a apoyar y contribuir para que el sujeto construya, adecuadamente, diferentes representaciones con el fin de modificar los antiguos sistemas de percepción y, con ello, el surgimiento de su conocimiento. Es evidente que la evolución del aprendizaje del estudiante depende en gran medida de la confrontación con el medio al que sea sometido, en este contexto, es importante que el estudiante encuentre la solución de un problema y también que, siempre que sea posible, busque varias formas de solución e investigue otras conexiones o extensiones del problema (Alfaro, Alpízar, Arroyo, Gamboa, & Hidalgo, 2004)

#### 1.4.5 Utilidad metodológica

La investigación de este proyecto se podría decir que es de tipo científico enmarcada dentro de la investigación acción con la pretención de mejorar los niveles de desempeño del razonamiento cuantitativo, mediante la aplicación de nuevas estrategias de aprendizaje de contenidos matemáticos con el uso de las tics, dándole aplicabilidad a una página web personal, creada para sacar del aula las actividades monótonas que posiblemente generan apatía en los estudiantes para adquirir las competencias básicas de matemáticas que se requieren.

En la época en la que vivimos, la tecnología está influyendo en la vida de los seres humanos de forma acelerada; inmersa en todos los campos, es una herramienta que facilita procesos en todos los ejes del saber, permite planear, direccionar, ejecutar, controlar y evaluar de manera organizada y por supuesto el área de la educación no puede ser ajena a este tipo de avances y herramientas, como señala el NCTM (2000) que la tecnología puede ayudar a los estudiantes a aprender matemáticas; no debería utilizarse como sustituto de operaciones básicas, sino que convendría usarse para fortalecerlas.

### 1.5 Viabilidad

---

Para determinar la viabilidad del proyecto, se hace necesario expresar que, en el último año, el uso de nuevas tecnologías se ha potencializado en todas las áreas del conocimiento, observándose en la educación mayor predominio en su aplicación. Áreas como Inglés, Educación Física, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, entre otras se han ayudado de estos avances gracias a los numerables recursos que se pueden encontrar en la web, algunos de pago y otros disponibles para su reutilización y mejoras, lo que genera espacios colaborativos entre docentes inquietos por mejorar procesos académicos mediante la utilización de las TICS.

En el colegio Comfamiliar Los Lagos no son la excepción a esta situación, por ende, este proyecto se basa en una estrategia mediante la página web <https://katerinefallamotta.wixsite.com/mathematicalgames> para ayudar a los estudiantes del grado undécimo en el fortalecimiento y desarrollo del razonamiento cuantitativo. Se pretende repensar las matemáticas, ya que se ha detectado la necesidad de implementar una nueva estrategia para fortalecer las competencias y componentes en estudiantes que cursan el grado undécimo.

## 1.6 Hipótesis

---

### 1.6.1 Hipótesis general

La implementación y utilización de talleres con actividades virtuales desarrolladas en geogebra, como estrategia didáctica aumenta el razonamiento cuantitativo de los estudiantes del grado undécimo del Colegio Comfamiliar Los Lagos del Municipio de Palermo Huila.

### 1.6.2 Hipótesis nula

La implementación y utilización de talleres con actividades virtuales desarrolladas en geogebra como estrategia didáctica no aumenta el razonamiento cuantitativo de los estudiantes del grado undécimo del Colegio Comfamiliar Los Lagos del Municipio de Palermo Huila.

Como conclusión de este primer capítulo, se puede afirmar la necesidad de conocer con mayor detalle la incidencia de las TIC en el rendimiento académico de los educandos implementando actividades virtuales lúdicas como se plantea en las hipótesis. Asimismo conviene centrarse en el docente, quien es responsable implementar las TIC en el espacio dinámico de formación, lo cual se evidencia en lo expuesto en la formulación del problema y la contextualización. Finalmente, esta tesis es conveniente, relevante y útil, porque toca un tema vigente, cuyo aceleramiento social no da espera a que los investigadores estemos siempre estudiando las perspectivas que, de contexto en contexto, se siguen actualizando en el Huila, Colombia y el mundo.

## Capítulo 2 Marco teórico

Las matemáticas están implícitas en nuestro quehacer cotidiano ayudándonos a entender e interpretar el mundo en el que vivimos. Es un instrumento necesario, donde acudimos diariamente para resolver nuestros distintos problemas. Por tanto, en los colegios necesitamos ofrecer a los educandos experiencias y situaciones nuevas enmarcadas en la realidad y avances tecnológicos que permitan desarrollar estrategias de fortalecimiento del razonamiento cuantitativo.

### 2.1 Teoría educativa

---

En los últimos años se han desarrollado muchas investigaciones acerca del aprendizaje basado en competencias, realizando especial énfasis en el aprendizaje lógico matemático por la importancia que se vaya incorporando desde edades tempranas, ya que tienen que ir desarrollando varias funciones como son la formativa, aplicativa e instrumental. Estas 3 funciones hacen que los niños puedan entender y conocer todo lo que le rodea. Como dice Fernández “Abarca todo aquello que hace referencia a nociones espaciales, temporales, de casualidad, cuantificación y resolución de problemas en donde estos aprendizajes se deben promover desde los primeros años de vida por medio de experiencias constructivas”

Por otro lado, desde el punto de vista del matemático John Perry, una buena enseñanza se basa en 7 principios, entre ellos 5 se cumplirían al hacer el juego de mí TFG, en el que serían:

- 1- Tener en cuenta la motivación y los intereses del alumnado.
- 2- Basar lo abstracto en la experiencia concreta para promover la comprensión.
- 3- Relacionar las matemáticas con la vida y sus aplicaciones.
- 4- Generar motivación e interés en el alumnado por problemas matemáticos.

5- Emplear actividades que supongan el uso de la mano y el ojo, y no solo de la oreja, en conjunción con el cerebro, así como de los métodos gráficos.

Estos 5 factores, son muy importantes para que el desarrollo lógico matemático, se pueda transmitir de una manera menos dificultosa. Por eso, al hacer el juego de mí TFG, nos permitirá crear situaciones de la vida cotidiana, donde los niños se sentirán motivados y atraídos para aprender de manera más natural y divertida. Como dice la filósofa Hipatia de Alejandría “Comprender las cosas que nos rodean es la mejor preparación para comprender las cosas que hay más allá”. Desde este punto de vista, la educación es la suma del aporte humano con la acción del contexto en el cual interactúa, y la cultura propia del medio que le permite desarrollar de manera integral, las potencialidades con que cuenta el individuo, creando así un ser social, racional que construya su propia forma de ser para bien de toda una sociedad.

De manera particular, haciendo un recorrido cronológico de la educación en Colombia, se puede resaltar que sus orígenes, al igual que todos los países latinoamericanos, están marcados por la dependencia material y cultural en la que el conquistador y el colonizador transmitieron de manera violenta para instaurar su cultura idealizada, posterior a esto, el proceso de aprendizaje está definido por la percepción del clero y la clase dominante donde se implantó el instruccionalismo procedente del viejo mundo. Esta clase de educación, prevalece durante varios siglos y aún se encuentra vigente, se conoce como educación tradicional porque su fundamento pedagógico está trazado por el autoritarismo y la transmisión vertical de conceptos.

En contraposición, se encuentra la pedagogía activa, estrategia de renovación educativa que se gesta con los aportes de autores como Montaigne, Pestalozzi, Rousseau, y Froebel, de los siglos XVI y XIX, los cuales establecen las bases que permiten comprender y dinamizar la escuela como un espacio que ofrece situaciones educativas de la vida del niño y para el



niño, en un ambiente de democracia y apertura. Es pertinente entonces, realizar un análisis sobre las mencionadas corrientes pedagógicas para determinar los principios vigentes en la práctica del hecho educativo en la actualidad, haciendo un esbozo de las características fundamentales de la pedagogía tradicional y pedagogía activa.

La pedagogía tradicional se constituye en el modelo predominante que a nivel nacional y universal se ha practicado, y que se implementa bajo diferentes escuelas pedagógicas tales como: el estructuralismo, el conductismo, y funcionalismo, por mencionar algunas de ellas. Todas coinciden en las siguientes características: el maestro es la máxima autoridad, constituyéndose en el modelo a imitar la relación de autoridad es vertical para lograr la disciplina y el orden, prima la memorización y el criterio “la letra con sangre entra” para la formación del carácter y, el rigor es vital en el proceso. La pedagogía tradicional aplica planteamientos de Comenio (Marques, 2002) tales como: Utilizar un mismo método para todos los niños y para todos los casos y enseñar los mismos contenidos a todos los niños.

Por otra parte, es necesario recordar que la constitución colombiana concibe la educación como un derecho fundamental, ya que a través de ella pretende garantizar la igualdad de oportunidades a todos los ciudadanos. Desafortunadamente este derecho es vulnerado, pues parte de la población no tiene acceso a la educación formal, y esta situación se vivencia en el plano nacional, regional y local; por causas múltiples. En la actualidad, la educación colombiana se encuentra en un momento de discusión, dinamismo y transformación, situación generada desde los diferentes movimientos pedagógicos, foros educativos, y la necesidad de cambio de la escuela como Institución. Sin embargo, se dinamiza, se cuestiona y proyecta el mejoramiento de la calidad a partir de la Ley 115 o Ley General de Educación y el Decreto 1860 de 1994, principalmente bajo parámetros de autonomía, participación, democracia y autogestión, que involucra además al estado y a la sociedad civil.

Los grupos de áreas obligatorias y fundamentales que comprenderán un mínimo del 80% del plan de estudios, son los siguientes: Ciencias naturales y educación ambiental; Ciencias sociales, historia, geografía, constitución política y democracia; Educación artística; Educación ética y en valores humanos; Educación física, recreación y deportes; Educación religiosa; Humanidades, lengua castellana e idiomas extranjeros; Matemáticas; y Tecnología e informática (Ministerio de Educación Nacional , 1994)

Así mismo, el Artículo 20 de la Ley 115, plantea los objetivos generales de la educación básica contemplando la necesidad de profundizar en el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, la tecnología, y de la vida cotidiana; de la misma manera, estipula el desarrollo de los procesos matemáticos necesarios para manejar y utilizar operaciones simples de cálculo y procedimientos lógicos elementales en diferentes situaciones, así como la capacidad para solucionar los problemas que impliquen estos conocimientos.

Como se observa, las matemáticas y la tecnología y la informática son concebidas como áreas propias en todo currículo formal. Es esta relación, la que permite detectar y aplicar la permeabilidad entre las áreas. Pues es el área de tecnología e informática la que facilita la complementación y profundización de los cinco tipos de pensamientos matemáticos (numérico, métrico, aleatorio, espacial y variacional), cada uno de ellos focalizados desde sus diferentes componentes que son el geométrico, métrico y aleatorio desde el nivel de preescolar hasta el nivel de educación media.

En atención a los aspectos legales antes mencionados, le corresponde principalmente a la escuela constituirse en el espacio dinamizador de procesos que favorezcan el rendimiento académico en matemáticas y sus correspondientes competencias y componentes desde los pensamientos establecidos por el ministerio de educación nacional; logrando que por una

parte refleje el desarrollo de habilidades y destrezas para resolver problemas de la vida práctica, que agilicen el lenguaje simbólico, los procedimientos y algoritmos; y por otro lado, el desarrollo del pensamiento lógico formal.

Merece mencionar los aportes de Vasco (2017) en la enseñanza de la matemática en Colombia, quien afirma:

“dividamos la historia de los programas curriculares de matemáticas colombianos en tres periodos: el primer periodo de sesenta años, de 1903 a 1963; el segundo de treinta años, de 1963 a 1993, y el tercero que lleva casi veinte años a partir de la ley general de educación de 1994 y que todavía sigue abierto hacia el futuro”. (Ministerio de Educación Nacional , 2012, pág. 10)

De acuerdo a (Vasco, 2012) el primer periodo corresponde a los programas por contenidos, aplicando un enfoque tradicional, y los programas curriculares se reducían a adiciones y reorganizaciones de temas, según lo que iba apareciendo en textos extranjeros. El segundo periodo corresponde a programas por objetivos, que obedecen al estilo de la tecnología educativa y el diseño institucional, aplicando un enfoque tradicional. El tercer periodo corresponde a los programas por logros y competencias, impulsado por la ley 115 de 1994 que aprueba la reforma educativa mucho más drástica que todo lo relacionado con los planes de mejoramiento cualitativos de la educación.

Es de recordar, que en la década de los setenta el ejercicio matemático estaba ligado al desarrollo de las capacidades del razonamiento lógico, a la abstracción, el rigor, y la precisión; por su aporte al desarrollo de la ciencia y tecnología del país. Lo anterior, suponía la necesidad que todos los alumnos debían estudiar, ejercitar y recordar un listado más o menos largo de contenidos matemáticos, definiciones, propiedades de objetos matemáticos. Axiomas, teoremas y procedimientos algorítmicos. Más adelante se reconocen tres factores

prioritarios que no se habían tenido en cuenta, tales son: la necesidad de una educación básica de calidad, el valor social ampliado de la formación matemática y el papel de las matemáticas en la consolidación de los valores democráticos; se comprende que el aprendizaje de las matemáticas no está ligado únicamente a los aspectos cognitivos, sino que involucra factores de orden afectivo y social que se vinculan a contextos de aprendizajes particulares.

Desde este punto de vista, en el proceso actual de enseñanza de las matemáticas, docentes y estudiantes deben interactuar para construir y validar conocimiento, para ejercer la iniciativa, la crítica y para aplicar el conocimiento en diversas situaciones y contextos, en consecuencia,

Todas estas dimensiones se articulan claramente con una noción amplia de competencia como conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio-afectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores. Esta noción supera la más usual y restringida que describe la competencia como saber hacer en contexto en tareas y situaciones distintas de aquellas a las cuales se aprendió a responder en el aula de clase. (Ministerio de Educación Nacional , 2012, pág. 49)

Por otra parte, hay acuerdos en que el principal objetivo de cualquier trabajo en matemáticas es ayudar a las personas a dar sentido al mundo que les rodea y a comprender los significados que otros construyen y cultivan. Mediante el aprendizaje de las matemáticas los alumnos no sólo desarrollan su capacidad de pensamiento y de reflexión lógica, sino que, al mismo tiempo, adquieren un conjunto de instrumentos poderosísimos para explorar la realidad, representarla, explicarla y predecirla; en suma, para actuar en y para ella.

El aprendizaje de las matemáticas debe posibilitar al alumno la aplicación de sus conocimientos fuera del ámbito escolar, donde debe tomar decisiones, enfrentarse y adaptarse a situaciones nuevas, exponer sus opiniones y ser receptivo a las de los demás. Es necesario relacionar los contenidos de aprendizaje con la experiencia cotidiana de los alumnos, así como presentarlos y enseñarlos en un contexto de situaciones problemáticas y de intercambio de puntos de vista. Según (Nacional M. d., 2013), se puede considerar tres grandes aspectos para organizar el currículo en un todo armonioso:

1. Procesos generales que tienen que ver con el aprendizaje, tales como el razonamiento; la resolución y planteamiento de problemas; la comunicación; la modelación y la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos.

2. Conocimientos básicos que tienen que ver con procesos específicos que desarrollan el pensamiento matemático y con sistemas propios de las matemáticas.

Estos procesos específicos se relacionan con el desarrollo del pensamiento numérico, el espacial, el métrico, el aleatorio y el variacional, entre otros. Por su parte, los sistemas son aquéllos propuestos desde la Renovación Curricular: sistemas numéricos, sistemas geométricos, sistemas de medida, sistemas de datos y sistemas algebraicos y analíticos. Según los lineamientos “El objetivo de enseñar las habilidades del pensamiento no se debería considerar, por tanto, como algo opuesto al de enseñar el contenido convencional sino como un complemento de éste. La capacidad del pensamiento y el conocimiento son como la trama y la urdimbre de la competencia intelectual, y el desarrollo de cualquiera de las dos cosas en detrimento de la otra, nos produciría algo muy distante de una tela de buena calidad” (Ministerio de Educación Nacional , 2012, pág. 19). El hecho de que el pensamiento numérico requiera para su desarrollo de los sistemas numéricos, no quiere decir que éstos lo

agoten, sino que es necesario ampliar el campo de su desarrollo con otros sistemas como los de medida, los de datos, etcétera.

3. El contexto tiene que ver con los ambientes que rodean al estudiante y que le dan sentido a las matemáticas que aprende. Variables como las condiciones sociales y culturales tanto locales como internacionales, el tipo de interacciones, los intereses que se generan, las creencias, así como las condiciones económicas del grupo social en el que se concreta el acto educativo, deben tenerse en cuenta en el diseño y ejecución de experiencias didácticas. Para aprovechar el contexto como un recurso en el proceso de enseñanza se hace necesaria la intervención continua del maestro para modificar y enriquecer ese contexto con la intención de que los estudiantes aprendan. Estas intervenciones generan preguntas y situaciones interesantes que por estar relacionadas con su entorno son relevantes para el estudiante y les dan sentido a las matemáticas. Así es como del contexto amplio se generan situaciones problemáticas.

El diseño de una situación problemática debe comprometer la afectividad del estudiante y además pretender que se desencadenen los procesos de aprendizaje esperados. La situación problemática se convierte en un microambiente de aprendizaje que puede provenir de la vida cotidiana, de las matemáticas y de las otras ciencias. Podría afirmarse que la situación problemática resulta condicionada en mayor o menor medida por factores constituyentes de cada contexto. El razonamiento lógico matemático (Conde, 2017), se trata de trabajar los conocimientos abstractos, es decir, en crear ideas o plantear situaciones en los posibles escenarios. Este conocimiento se obtiene cuando el individuo relaciona los objetos a través de una manipulación previa, empezando desde lo más simple a lo más complejo.

Según Bishop (1991), indica que hay 6 actividades en las que todos los grupos culturales hacen uso de ellas. Estas 6 actividades son: medir, dibujar, contar, localizar, explicar y jugar.

Este último tiene mucha importancia ya que está relacionado con el razonamiento lógico matemático. Además, los juegos son uno de los principales recursos educativos en la educación matemática, porque ofrece al educando un medio de aprendizaje y diversión. A través de este método de enseñanza, se pretende que los estudiantes tengan la posibilidad de aprender, descubrir y disfrutar de forma autónoma. Es una manera en la que el profesor pueda involucrar a los estudiantes en el aprendizaje matemático, ya que cada juego es distinto y tiene más posibilidades de que no se cansen o que no se desmotiven.

Tanto la educación como la forma en que los jóvenes juegan o se divierten cambian con el paso de tiempo, años atrás se involucraba el juego en el aula a través de materiales tangibles, manipulables los cuáles desarrollaban habilidades cognitivas y motoras que hoy por hoy, debido a los avances tecnológicos los juegos se han convertido en secuencias lógicas, con un alto contenido gráfico e interactivo mostradas a través de una pantalla, lo cuál desarrolla procesos distintos requeridos en la nueva era educativa.

Según Gros (2004), los juegos son una de las primeras formas que tiene el ser humano para entretenerse, es decir, que millones de personas juegan a juegos independientemente de la edad que tengan, en diversas plataformas como son el ordenador, el móvil, las consolas, etc. Es un acontecimiento en el que las TIC (Tecnologías para la construcción y la comunicación) cobran mucha importancia. Muchos de los problemas de este acontecimiento, es el desconcierto que le producen a algunas personas, como son los adultos no jugadores, ya que hay muchos videojuegos donde aparecen escenas violentas o en el que el jugador tenga que hacer algo inadecuado. Pero a pesar de ello, no justifica que las TIC no puedan ir acompañadas de la educación. No podemos permitir pensar que todos los juegos son negativos o violentos, sino que hemos de aprovechar estas nuevas tecnologías y transformarlas para llevarlas al campo de la educación. Anteriormente, les costaba llevar las

tecnologías a los colegios puesto que las experiencias anteriores no fueron muy buenas, porque hubo falta de proyectos y rechazo por parte del profesorado a las nuevas tecnologías.

Hoy en día, (Najar, 2016) vivimos en una sociedad donde las T.I.C. están cambiando nuestra forma de vida desde que aparecieron, y es por eso por lo que hay que adaptarse y aprender a convivir con ella. No obstante, la educación no es una excepción y debemos adaptarnos a estos nuevos tiempos con nuevas metodologías de enseñanza. Hoy en día, las escuelas se están adaptando poco a poco a las TIC., introduciendo tablets, ordenadores, pizarras electrónicas...etc.

Carolina De Miguel (2004:7) dice que:

“las cambiantes condiciones culturales que actualmente se están desplegando en torno a la utilización de las TIC, están suponiendo modificaciones significativas en los más variados ámbitos de la vida cotidiana de los ciudadanos y, por tanto, también plantean renovadas demandas al sistema educativo, a sus profesionales y a los diversos colectivos implicados.”

La razón de ser del proyecto pedagógico investigativo se fundamenta en la implementación de una estrategia didáctica que tiene como herramienta de intersección las tecnologías de la información y la comunicación para enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a través de actividades virtuales interactivas que promuevan el desarrollo del razonamiento matemático, dentro de una página web, para lo cual se hace un recorrido por teorías acerca de conceptos en relación a la problemática planteada en el documento, encaminando y aclarando los temas relacionados al presente proyecto de investigación.



Según la Española (2018) (Real Academia Española, 2018) el termino de Pedagogía es “La ciencia que se ocupa de la educación y la enseñanza” . De la misma manera para el diccionario de pedagogía:

Es la ciencia que estudia la educación como un proceso organizado y dirigido conscientemente (proceso pedagógico). Ciencia que estudia las leyes de dirección del proceso pedagógico (leyes de dirección), determina los fundamentos teóricos del contenido y de los métodos de la educación, de la instrucción y de la enseñanza, aplica la experiencia más avanzada en la esfera de la educación, refleja las técnicas de las ciencias pedagógicas, y proporciona los métodos y procedimientos en la educación y la enseñanza y la influencia pedagógica sobre el educando. (AMEI-WAECE, 2003)

No podemos dejar atrás los grandes aportes que Comenius dio a la Pedagogía. Fue un gran pedagogo, pero su fuerza está en su convencimiento de que la educación tiene un importante papel en el desarrollo de las personas, en el esfuerzo que hizo para que el conocimiento llegara a todos, hombres y mujeres por igual, sin malos tratos, buscando la alegría y motivación de los alumnos. El establecimiento de la pedagogía como ciencia autónoma y la inclusión en sus métodos de ilustraciones y objetos, hicieron de él pionero de las artes de la educación y de la didáctica. Para resaltar lo de Comenius en sus grandes aportes a la educación y que muchos de estos todavía están al servicio y que son muy importantes en la vida de los educandos para tener éxitos en su formación entre ellos tenemos, según (Sánchez E. M.-S., 2013) citando a Comenius, lo que se conoce como escuela moderna, se basa en gran medida a la educación en la infancia y primera juventud. Entre otras cosas:

- Un sólo maestro debe enseñar a un grupo de alumnos.

- Que ese grupo debe ser homogéneo respecto de la edad.
- Que se debe reunir en las escuelas a toda la juventud de uno y otro sexo
- Que los alumnos de la escuela deben ser distribuidos por grados de dificultad, principiantes, medios y avanzados.
- Que cada escuela no puede ser completamente autónoma, sino que deben organizarse sistemas de educación escolar simultánea.
- Que todas las escuelas deben comenzar y finalizar sus actividades el mismo día y a la misma hora (un calendario escolar único).
- Que la enseñanza debe respetar los preceptos de facilidad, brevedad y solidez.
- Recomendaciones para los maestros: 1° enseñar en el idioma materno, 2° conocer las cosas para luego enseñarlas, y 3° eliminar de la escuela la violencia.
- Que el medio más adecuado para aprehender a leer es un libro que combine: lecturas adaptadas a la edad con gráficos e imágenes, etc.
- El aprendizaje debe ser un juego, los niños ir a la escuela con alegría y la visita de los padres a la escuela, una fiesta.
- Diseñó una arquitectura de cómo debían ser construidas las escuelas: con patios, jardines y espacios alegres y abiertos.

En este caso se resalta para el tratado del tema del proyecto como es mencionado por este gran pedagogo es la pedagogía que se lleva al aula de clase donde el niño o educando, indiferentemente de su estado académico, es decir, sin distinción de su formación básica, o media, debe ir a aprender y mediante las tecnologías de la información y comunicación, es

de suma importancia que el estudiante tenga una motivación en su aprendizaje, que goce de ese momento y se sienta a gusto en la escuela.

## Variables

Las variables se consideran cómo características de interés que se asocian a los elementos de la población o muestra. Para la presente investigación la variable independiente es la implementación GeoGebra en una página web como recurso didáctico, y la variable dependiente el proceso de enseñanza y aprendizaje. A continuación, en este orden se abordará cada variable en estudio.

## 2.2 Variable Independientes

---

### 2.2.1 Análisis conceptual

#### **Página web para el aprendizaje**

Desde un punto de vista educativo se considera como la organización del espacio, la disposición y la distribución de los recursos didácticos, la administración del tiempo y las interacciones que suceden en el aula, siendo este un entorno dinámico, con determinadas condiciones físicas y temporales, que posibilitan y favorecen el aprendizaje, además es un tipo de educación diferente al modelo tradicional y le permite al docente transmitir conocimiento a través de sitios web.

Según Ávila (2006), define la plataforma virtual como una aplicación informática diseñada para facilitar la comunicación pedagógica entre los participantes en un proceso educativo, sea éste completamente a distancia, presencial, o de una naturaleza mixta que combine ambas modalidades en diversas proporciones. Una plataforma virtual sirve para distribuir materiales educativos en formato digital (textos, imágenes, audio, simulaciones, juegos, etc.) y acceder a ellos, para realizar debates y discusiones en línea sobre aspectos del

programa de la asignatura, para integrar contenidos relevantes de la red o para posibilitar la participación de expertos o profesionales externos en los debates o charlas, definiendo además algunas características que han sido: desarrolladas específicamente para el ámbito educativo Integran como son:

- No requieren software ni hardware específico por parte del usuario, lo que permite acceder de forma rápida y fácil a través de cualquier navegador.
- Presentan un interfaz web con todo lo que ello representa de accesibilidad.
- Tienen como funciones principales la gestión y administración, la información y distribución y la comunicación entre docentes y estudiantes en el contexto de variadas situaciones didácticas y utilizando diversos contextos tecnológicos.
- Utilización de varias estrategias que faciliten el aprendizaje, entre otras.

### 2.2.2 Entornos virtuales de Aprendizaje

Un aula virtual es un entorno “...que a partir de su integración con la pedagogía conllevan a aprendizajes significativos, resaltan las aulas virtuales las cuales favorecen el aprendizaje autónomo, propio de la corriente pedagógica constructivista” (González L. , 2019).

Así pues, un aula virtual es una plataforma que permite el proceso de enseñanza y aprendizaje que simula a una clase real, con los beneficios de eliminar el desplazamiento físico de estudiante - docente, los cuales pueden ingresar desde cualquier lugar seleccionar su horario de clase y realizar actividades mediante recursos tecnológicos sistematizados insertados acorde a la didáctica curricular.

### 2.3 Estudios empíricos

---

Un entorno virtual de aprendizaje (EVA) permite crear un aula que es un espacio de educación en línea que es la nueva tendencia de educación en la era digital, repunte que se da a raíz de la incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), lo cual se ha vuelto una herramienta fundamental que refuerza la interacción didáctica en el proceso de enseñanza en distintas áreas de estudio. También de acuerdo al pensamiento “...constructivista de la enseñanza y el aprendizaje, el foco de atención debe colocarse en las características de las TIC y en su potencial efecto sobre los procesos de construcción del conocimiento” (Bustos, 2018).

(Lopez Moreno, 2016) hace un análisis e indica que “comenzar a introducir la tecnología en el aula, analizando sus implicaciones (infraestructura necesaria, formación, ayudas, etc...), para poder poner en práctica un proceso gradual de implementación de las TIC” . Lo que relaciona el presente trabajo de investigación en cuanto, a partir de un cuestionario inicial se indagará a los educandos sobre la implementación de recursos digitales en las clases de matemáticas, en busca de la implementación de la tecnología en los procesos de enseñanza - aprendizaje.

Por otra parte (Belloch, 2020) indica “La importancia de los entornos virtuales radica en promover un espacio educativo en el que tanto los docentes como los alumnos pueda desarrollar sus actividades académicas y de investigación, encontrando en estos entornos una comunidad propia” para la intercomunicación mediado por el uso de herramientas tecnológicas que permita un proceso de enseñanza – aprendizaje.

En su artículo (Canales García & Araya Muñoz, 2017) manifiestan que una plataforma de aprendizaje es atractiva y novedosa para los estudiantes, por tener su entorno recursos

didácticos que ayudan en el proceso didáctico en la asignatura de matemática, que en relación con el presente trabajo de investigación, se busca incorporar una plataforma educativa, página web, enfocada a la enseñanza de las matemáticas, que sea atractiva y novedosa para los educandos, por medio de actividades dinámicas creadas en el software geogebra.

En el trabajo de titulación de (Mejia, 2019) se identifica que “la enseñanza de la matemática en forma virtual fortalece el aprendizaje de la matemática debido a que los alumnos observan, comprenden los contenidos, desarrollan habilidades psicomotoras”, que es lo que el presente trabajo de investigación pretende, que los estudiantes desarrollen su pensamiento abstracto, mejoren su capacidad de razonar, resuelvan problemas, es decir, que sean competentes en un ámbito matemático, buscando mejoras en las competencias y componentes propuestos desde el ministerio de educación nacional colombiano.

En la calidad didáctica un entorno de aprendizaje tiene la “posibilidad de incorporar actividades en la acción formativa que permitan integrar de forma coordinada metodologías diversas apoyadas en los principios de aprendizaje de las teorías constructivistas” (Belloc, 2017). Que en relación con el presente trabajo de investigación, las actividades realizadas pretenden que el estudiante a través del conocimiento aporte con su creatividad un instrumento medible, que facilite el entendimiento en un menor tiempo. Este trabajo tiene aplicación en temas como funciones, inecuaciones, límites, las mismas que son mejoradas año tras año y evidencia la trascendencia de tal aplicación. Los hallazgos de estudio fueron: los conocimientos, la creatividad y el trabajo en grupo considerados como las capacidades más apreciadas. Por lo tanto, el estudio aportó evidencias favorables para aplicar el software Geogebra, como herramienta didáctica en las prácticas bajo una metodología constructivista.

El programa GeoGebra fue ideado por Markus Hohenwarter en el marco de su trabajo de tesis de Maestría, presentada en el año 2002 en la Universidad de Salzburgo, Austria. Se

esperaba lograr un programa que reuniera las virtudes de los programas de geometría dinámica, con las de los sistemas de cálculo simbólico. El creador de GeoGebra valoraba todos estos recursos para la enseñanza de la matemática, pero notaba que, para el común de los docentes, los programas de cálculo simbólico resultaban difíciles de aprender, dada la rigidez de su sintaxis, y que por esta razón evitaban su uso. Por otro lado, observaba que los docentes valoraban de mejor manera los programas de geometría dinámica, ya que su interfaz facilitaba su utilización. Así fue cómo surgió la idea de crear GeoGebra.

Rápidamente el programa fue ganando popularidad en todo el mundo y un gran número de voluntarios se fue sumando al proyecto desarrollando nuevas funcionalidades, materiales didácticos interactivos, traduciendo tanto el software como su documentación a decenas de idiomas, colaborando con nuevos usuarios a través del foro destinado para tal fin. En la actualidad, existe una comunidad de docentes, investigadores, desarrolladores de software, estudiantes y otras personas interesadas en la temática, que se nuclean en los distintos Institutos GeoGebra locales que articulan entre sí a través del Instituto GeoGebra Internacional.

El software GeoGebra permite trazar construcciones geométricas dinámicas de todo tipo, así como las representaciones gráficas, por lo que es muy útil en temas de Geometría analítica como ecuaciones de rectas, circunferencias, elipses, parábolas, etc. Se puede utilizar tanto en el nivel primario, medio, y superior, inclusive se puede trabajar con estudiantes con discapacidad motriz, brindándoles la posibilidad de interactuar con los conceptos de geometría de una manera enriquecedora ayudándoles a aprender, ya que estas actividades muchos de ellos no las pueden realizar con facilidad con los recursos tradicionales como la regla, compas, graduador, lápices, etc., pero sí con recursos virtuales de construcción que ofrece este software.

(González, Gutiérrez, & Sandoval, 2017) consideran que el GeoGebra contribuye en muchos aspectos a mejorar las metodologías de enseñanza-aprendizaje y para la solución de problemas académicos proporcionando información valiosa en aspectos gráficos, lo cual genera interés en la aplicación de esta herramienta para la resolución de problemas, que esté directamente relacionada con los objetivos de la presente investigación en cuanto al mejoramiento del razonamiento matemático.

(Zambrano, 2017) explica y muestra que GeoGebra “es un software de Matemática dinámico para todos los niveles educativos que reúne Geometría, Álgebra, hoja de cálculo, gráficos y cálculo en un solo programa fácil de usar” (p. 37). Lo anterior, pone de manifiesto que el software está diseñado para lograr ser trabajado en cualquier nivel educativo, más aún en estudiantes del grado undécimo, los cuales pueden aprovechar significativamente todas las funciones o bondades que presenta el software.

Por otra parte, GeoGebra es un sistema de Geometría Dinámica que permite realizar construcciones tanto con conceptos iniciales de puntos, vectores, segmentos, rectas, secciones cónicas y funciones que se pueden modificar dinámicamente y extrapolar a la geometría en tercera dimensión, además de utilizar un repertorio de comandos propios del análisis matemático.

Para Bermeo (2017) es importante mencionar:

El interés de su creador de desarrollar todo el potencial educativo de GeoGebra, le ha llevado a impulsar la creación de una red de Institutos GeoGebra Internacionales (IGI), que sirven como plataforma desde la cual los profesores e investigadores trabajan juntos para promover la docencia de las Matemáticas. (p. 35)



Es decir que GeoGebra es la herramienta indispensable y eficaz, que permite a muchos profesores tomar como referencia educativa al momento de dar a conocer un tema específico de Matemática en donde pueden basar sus investigaciones, dándole así un uso extra que ni su propio creador había propuesto antes.

(Zambrano, 2017) explica que GeoGebra “es un software Matemático interactivo, gratuito y de libre acceso, es decir, este programa se puede llevar a cualquier lugar o institución educativa sin problema de licencias y pagos” (p. 36) también los estudiantes pueden utilizarlos en sus casas, para que puedan estudiar por su cuenta o profundizar lo que se ha visto en clase, y de esta manera, mejorar aún más procesos de enseñanza – aprendizaje de forma dinámica.

(Jiménez Izquierdo, 2022) manifiesta que GeoGebra es un software que proporciona una excelente opción para mejorar la actividad central de las matemáticas en la resolución de problemas y es una herramienta adecuada para utilizar como estrategia en la enseñanza de las ciencias exactas, razón por la que el docente no debe quedarse atrás en la utilización de recursos tecnológicos para la enseñanza, siendo un reto el desarrollar estrategias que despierten el interés del alumno por aprender.

(Barahona AVECILLA, Barrera Cárdenas, & Vaca, 2016), manifiestan que GeoGebra fue creado para ayudar a los estudiantes a obtener una mejor comprensión de las matemáticas. Los estudiantes pueden manipular las variables fácilmente con sólo arrastrar objetos "libres" en todo el plano del dibujo, o utilizando controles deslizantes. Los educandos pueden generar cambios usando una técnica de la manipulación de objetos libres, y pueden aprender cómo se verán afectados los objetos dependientes. De esta manera, los estudiantes tienen la oportunidad de resolver los problemas mediante la investigación de las relaciones matemáticas de forma dinámica. mejorando los niveles de

aprendizaje de los estudiantes, al integrar posibilidades de desarrollar la colaboración constructivista de los estudiantes así como la generación espacios adecuados de retroalimentación.

(Jimenez Garcia & Jimenez Izquierdo, 2022), manifiestan que a través del software educativo GeoGebra se genera una enseñanza de las matemáticas dinámica y activa que permite al estudiante obtener mayor conocimiento matemático con el uso adecuado de esta herramienta, lo que permite mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas, que es el objetivo del presente trabajo investigativo.

(Alcivar Castro, Zambrano Alcivar, Parraga Zambrano, Mendoza Garcia, & Zambrano Villegas, 2019).En su investigación hacen referencia a las estrategias metodológicas basadas en la utilización de software educativo GeoGebra, en donde muestran los resultados sobre los tipos de estrategias metodológicas y cómo contribuyen al proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes que ingresaron al primer semestre del periodo lectivo 2019-2020. Concluyen que a través del software educativo Geogebra se genera una enseñanza de las matemáticas dinámica y activa que permite al estudiante obtener mayor conocimiento matemático con el uso adecuado de esta herramienta , además que permite mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

## 2.4 Variables dependientes

---

### 2.4.1 Análisis conceptual

Las TICs han evolucionado tanto que hablar de educación sin mencionar tecnología, es hablar de lo tradicional, de lo viejo; es decir, se está hablando de alumnos mecanizados y memorísticos, incapaces para pensar crítica y reflexivamente. El uso de los recursos digitales disponibles en la enseñanza de las matemáticas puede lograr el desarrollo de competencias

para la comprensión de conceptos útiles para el aprendizaje de las matemáticas y el fortalecimiento del razonamiento cuantitativo. Castillo (2008) comenta que, en el área de la educación, la introducción de la tecnología ha sido muy lenta, pero en la actualidad ya no se discute sobre la necesidad de utilizarla en el aula, sino en las ventajas que se pueden obtener al introducirlo en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Y en la enseñanza de las matemáticas, la educación no se puede quedar atrás para adoptarla en el proceso de la construcción del conocimiento. Barrera y Santos (2001), comentan:

El uso de la tecnología puede llegar a ser una poderosa herramienta para que los estudiantes logren crear diferentes representaciones de ciertas tareas y sirve como un medio para que formulen sus propias preguntas o problemas, lo que constituye un importante aspecto en el aprendizaje de las matemáticas. (p. 9)

Además, el uso de las TICS puede resultar beneficioso tanto para el alumno como para el docente, ya que ambos desarrollaran competencias, por un lado, el alumno desarrolla su pensamiento matemático, mientras el docente, desarrolla las habilidades y destrezas para manejar las tecnologías e innovar el proceso enseñanza-aprendizaje.

## 2.5 Estrategias de aprendizaje

---

Podemos dar partida por definir el concepto de estrategia, vale la pena hacer referencia al significado que el término tenía en su ámbito original, es decir lo militar. Estrategia entre los militares griegos, se le dio un significado preciso: se refería a la actividad del estratega, es decir, del comandante del ejército: el estratega planeaba, ordenaba y orientaba las operaciones militares y se esperaba que lo hiciese con la habilidad suficiente como para llevar a sus tropas a cumplir sus objetivos. La estrategia es una guía de acción, en el sentido de que la orienta en la obtención de resultados. La estrategia da sentido y coordinación a todo lo que se hace para llegar a la meta. Mientras se pone en práctica la estrategia, todas las acciones tienen un sentido, una orientación. La estrategia es un sistema de planificación aplicado a un conjunto articulado de acciones, permite conseguir un objetivo, se busca son resultados.

De manera que no se puede hablar de que se usan estrategias cuando no hay una meta hacia donde se orienten las acciones. La estrategia es flexible y puede tomar forma con base en las metas a donde se quiere llegar. En la definición de una estrategia es fundamental tener clara la disposición de los alumnos al aprendizaje, su edad y, por tanto, sus posibilidades de orden cognitivo. El concepto de estrategia didáctica, responde entonces, en un sentido estricto, a un procedimiento organizado, formalizado y orientado para la obtención de una meta claramente establecida. Su aplicación en la práctica requiere del perfeccionamiento de procedimientos y de técnicas cuya elección detallada y diseño son responsabilidad del docente. La estrategia didáctica es la planificación del proceso de enseñanza aprendizaje para la cual el docente elige las técnicas y actividades que puede utilizar a fin de alcanzar los objetivos propuestos y las decisiones que debe tomar de manera consciente y reflexiva. Al entender que la estrategia didáctica es el conjunto de procedimientos, apoyados en técnicas de enseñanza, que tienen por objeto llevar a

buen término la acción pedagógica del docente, se necesita orientar el concepto de técnica como procedimientos didácticos y el recurso particular para llevar a efecto los propósitos planeados desde la estrategia. Las estrategias didácticas apuntan a fomentar procesos de autoaprendizaje, aprendizaje interactivo y aprendizaje colaborativo.

Según Carmen Fonseca:

“Las tendencias actuales de universidad fomentan el autoaprendizaje por medio de una serie de técnicas y estrategias didácticas que van desde el uso de bibliotecas virtuales, al de las simulaciones interactivas, portafolios digitales, uso de diarios de clase, trabajo colaborativo y cooperativo, estudios de casos, aprendizaje basados en problemas, entre otros.” (Carmen Fonseca Mora, 2007)

Con relación a lo anterior quiero hacer énfasis en la estrategia didáctica que se involucra en el proyecto de lleno, haciendo ese trabajo de persuadir al educando de forma que él tenga gusto al encontrarse con una herramienta que le va a presentar muchas alternativas para comprender, de hacer más fácil ese conocimiento matemático, creando un aprendizaje autónomo, progresivo a medida que el mismo educando quiera y se deja motivar por los juegos con relación a las temáticas que quiera investigar. Allí se encontrará con una serie de actividades de forma lúdica haciendo del aprendizaje una forma satisfactoria, con ello está superando una serie de dificultades que aparentemente se encuentra en la vida diaria, vista como problemas difíciles de resolver, llevándolo a tener fracasos en su rendimiento académico y en el desarrollo de competencias en matemáticas; pero hoy en día ya no podemos decir esto, pues desde el Ministerio de Educación se está trabajando mucho, en cómo ayudar al educando a tener el éxito en las matemáticas; haciendo referencia a lo mencionado en el portal web Colombia Aprende

“Las matemáticas de hoy se pueden aprender con gusto” (Nacional M. d., 2016). hoy en día los niños, los padres y los docentes deben dejar a un lado el temor por las matemáticas pues se está haciendo esfuerzos grandes con ayuda del Ministerio para crear nuevas estrategias con ayuda de las TICS para mejorar en las competencias matemáticas.

### 2.5.1 Competencias

La Educación Basada en Competencias ha tenido un apogeo elocuente en la mayoría del mundo. En cuanto al ámbito educativo, es a partir de los años 90 que comenzó a tomar protagonismo cuando se introdujo modelos que buscaban implementar competencias en los distintos niveles educativos, lo que llevó a repensar la educación poniendo al educando en el centro del proceso enseñanza – aprendizaje en miras de garantizar la enseñanza a partir del desarrollo de habilidades, actitudes y valores permitiendo el desarrollo integral del educando desde los diferentes aspectos sociales y culturales.

En Colombia, según los derechos básicos de aprendizaje establecidos por el (Ministerio de Educación Nacional, 2017) plantea que los Precusores del discurso actual sobre las competencias la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel en el cual la significatividad del aprendizaje no se reduce a un sentido personal de lo aprendido, sino que se extiende a su inserción en prácticas sociales con sentido, utilidad y eficacia, en cuanto a Novak y Gowin, 2013. La comprensión se entiende explícitamente como relacionada con los desempeños de comprensión, que son actuaciones, actividades, tareas y proyectos en los cuales se muestra la comprensión adquirida y se consolida y profundiza la misma. En las dimensiones de la comprensión se incluye no sólo la más usual de los contenidos y sus redes conceptuales, sino que se proponen los aspectos relacionados con los métodos y técnicas, con las formas de expresar y

comunicar lo comprendido y con la praxis cotidiana, profesional o científico-técnica en que se despliegue dicha comprensión. Todas estas dimensiones se articulan claramente con una noción amplia de competencia como conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio afectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores. Esta noción supera la más usual y restringida que describe la competencia como saber hacer en contexto en tareas y situaciones distintas de aquellas a las cuales se aprendió a responder en el aula de clase. Por lo dicho anteriormente, se puede hablar del aprendizaje por competencias como un aprendizaje significativo y comprensivo.

En la enseñanza enfocada a lograr este tipo de aprendizaje no se puede valorar apropiadamente el progreso en los niveles de una competencia si se piensa en ella en un sentido dicotómico (se tiene o no se tiene), sino que tal valoración debe entenderse como la posibilidad de determinar el nivel de desarrollo de cada competencia, en progresivo crecimiento y en forma relativa a los contextos institucionales en donde se desarrolla. Las competencias matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problemas significativos y comprensivos, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más complejos. La noción general de competencia ha venido siendo objeto de interés en muchas de las investigaciones y reflexiones que adelanta la comunidad de investigadores en educación matemática. Una síntesis apretada de los resultados de éstas permite precisar que –además de los aspectos que se acaban de mencionar– el sentido de la expresión ser matemáticamente competente está íntimamente relacionado con los fines de la educación matemática de todos los niveles educativos y con la adopción de un modelo epistemológico sobre las propias matemáticas del cual requiere que los docentes, con base en las

nuevas tendencias de la filosofía de las matemáticas, reflexionen, exploren y se apropien de supuestos sobre las matemáticas.

El ser competente también requiere del saber hacer frente a las diferentes situaciones que se presentan en la vida cotidiana, es por eso que se debe introducir a los educandos al mundo de la información y la comunicación preparándolos para el futuro venidero donde la globalización lo demanda, es de suma importancia desde ya ir encaminando a los educandos a estas temáticas como son los números y las TICS, por tal razón, la educación en básica secundaria, debe tener estrategias que le permitan al estudiante vivenciar un proceso formativo agradable, de carácter lúdico, que vincule situaciones de aprendizaje lúdicas; ya que estas tiene un sentido fundamental en la vida del estudiante, abriendo en él la posibilidad permanente de la imaginación, el gozo, la creatividad, el desarrollo intelectual, la comunicación, la afectividad, y libertad.

### 2.5.2 Enfoque de Gestión Educativa

Tomando lo expuesto respecto a la evolución de la gestión a lo largo de la historia donde cada componente hacia su propia tarea, pero a través de los tiempos ha mejorado pues se ha cambiado para bien de la sociedad, en lo social, económico, político. De esta forma tuvo consecuencias a nuestro gobierno replanteando este sistema por el que está enmarcando a los demás gobiernos cambiando su forma de administrar y lógicamente perjudica o se replantea en la parte educativa de nuestro país llevando a la transformación de la políticas educativas y replanteo los papeles de los directivos integrando todos los entes que vinculan al sistema educativo como son las áreas de gestión directiva, académica-pedagógica, administrativa-financiera y de convivencia y comunidad.



La administración moderna en sus orígenes fue definida por (Fayol, 2015) a partir de cuatro funciones básicas: planeación, organización, dirección y control. Este enfoque inicial corresponde a la escuela burocrática, clásica y científica donde la organización es concebida como un sistema cerrado, mecánico y excesivamente racional, orientado principalmente por el criterio de rentabilidad. Uno de los principios básicos de la gestión es el reconocimiento del valor de las personas en la organización. Por esta razón, el tema central de la gestión, según (Fayol, 2015) “es la comprensión e interpretación de los procesos de la acción humana en una organización”. De ahí que el esfuerzo de los directivos se oriente a la movilización de las personas hacia el logro de los objetivos misionales. En el mismo sentido, para Gimeno Sacristán la gestión es considerada como el conjunto de servicios que prestan las personas dentro de las organizaciones; situación que lleva al reconocimiento de los sujetos y a diferenciar las actividades eminentemente humanas del resto de actividades donde el componente humano no tiene esa connotación de importancia.

Lo anterior permite inferir que el modelo de gestión retoma el papel del sujeto en las organizaciones, proporciona una perspectiva social y cultural de la administración mediante el establecimiento de compromisos de participación del colectivo y de construcción de metas comunes que exigen al directivo como sujeto, responsabilidad, compromiso, y liderazgo en su acción. La administración como disciplina fundante y el surgimiento de la gestión, se han enriquecido a través de la historia con los aportes de filósofos, sociólogos, psicólogos y administradores, quienes desde sus reflexiones buscan comprender e interpretar la acción del ser humano, sus motivaciones, lo que los impulsa a mejorar su desempeño y a potenciar las organizaciones.

Es en la gestión educativa que se busca una mayor eficacia y orientación puesto que es allí donde se puede hacer una evaluación de los diferentes actores educativos para que haya una mejor gestión de calidad, esforzando a conseguir las metas de calidad asumiendo retos de la tecnología, de la globalización de la democratización para una modernización que sea más eficientes. Actualmente se hace uso de las diferentes herramientas para la gestión de proyectos educativos con TIC, desde la parte administrativa hasta los educandos, las comunidades. Es tarea de liderazgo optar por herramientas que ayuden a la planeación, organización y ejecución de actividades que promuevan al director de una institución nuevas exploraciones que innoven su perfecto funcionamiento acompañado de un equipo de docente y de todo el personal de apoyo promoviendo un trabajo dinámico participativo buscando mejorar el buen funcionamiento de la Institución.

Tomando a (Lugo, 2010) dice:

“Dirigir implica ser responsable de lo que otros hacen. Es un proceso de guía, es la acción de obtener resultados a partir del trabajo de otras personas. De allí su complejidad e impacto”.(p. 54). El gestor o director es el encargado que de los actos se den las metas, las acciones se lleven a cabo para conseguir resultados, el directo responsable que todo gire y funcione por lo tanto debe motivar, debe saber dirigir, debe ser muy organizado, deber saber ser un líder para promover el correcto funcionamiento de la misma institución a su cargo, debe valerse de todo el equipo que transforme en pro de calidad todo un sistema.(p. 53).

Para el desarrollo de esta propuesta, es necesario aclarar las palabras claves que se involucran en ella, a continuación, se presenta la significación adoptada:

Según (Sanabría, 2013) en su tesis de grado plantea que:

“Se denomina aprendizaje al proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, posibilitado mediante el estudio, la enseñanza o la experiencia. Dicho proceso puede ser entendido a partir de diversas posturas, lo que implica que existen diferentes teorías vinculadas al hecho de aprender. La psicología conductista, por ejemplo, describe el aprendizaje de acuerdo a los cambios que pueden observarse en la conducta de un sujeto. El proceso fundamental en el aprendizaje es la **imitación** (la repetición de un proceso observado, que implica tiempo, espacio, habilidades y otros recursos). De esta forma, los niños aprenden las tareas básicas necesarias para subsistir y desarrollarse en una comunidad”. (p.20)

El aprendizaje humano se define como el cambio relativamente invariable de la conducta de una persona a partir del resultado de la experiencia. Este cambio es conseguido tras el establecimiento de una asociación entre un estímulo y su correspondiente respuesta. La capacidad no es exclusiva de la especie humana, aunque en el ser humano el aprendizaje se constituyó como un factor que supera a la habilidad común de las ramas de la evolución más similares. Gracias al desarrollo del aprendizaje, los humanos han logrado alcanzar una cierta independencia de su entorno ecológico y hasta pueden cambiarlo de acuerdo con sus necesidades. (Gardey, 2002).

Las páginas web o como también son conocidas las webs page por su nombre en inglés se encuentran contenidas dentro de los sitios web o websites, que son mejor conocidos por los desarrolladores con el nombre de dominios, que almacenan o alojan el contenido que se desarrollan para ser visualizados o usados por el usuario. Todo lo mencionado anteriormente se trata de datos virtuales, pero el sitio físico donde se almacenan todos esos documentos se le denomina servidores o hosting, que se puede definir como un ordenador conectado constante a

Internet para poder acceder a las páginas web a cualquier hora y desde cualquier lugar. A las páginas web se puede ingresar a través de navegadores o buscadores, entre los más famosos están Chrome, Mozilla e Internet Explorer.

Las páginas web están desarrolladas en el lenguaje de programación HTML. El formato HTML está compuesto por códigos, pero para el usuario común no se manifiesta de este modo, debido a que los navegadores leen los documentos en HTML posteriormente lo traducen en las imágenes, textos y sonidos y los muestra al usuario en esas presentaciones para que pueda ser mejor interpretado. Gardey define el diseño como un proceso o labor destinado a proyectar, coordinar, seleccionar y organizar un conjunto de elementos para producir y crear objetos visuales destinados a comunicar mensajes específicos a grupos determinados. (Gardey, 2002)

Según (Nacional M. d., 2013):

Se entiende por estrategias pedagógicas aquellas acciones que realiza el maestro con el propósito de facilitar la formación y el aprendizaje de las disciplinas en los estudiantes.

Para que no se reduzcan a simples técnicas y recetas deben apoyarse en una rica formación teórica de los maestros, pues en la teoría habita la creatividad requerida para acompañar la complejidad del proceso de enseñanza - aprendizaje. Sólo cuando se posee una rica formación teórica, el maestro puede orientar con calidad la enseñanza y el aprendizaje de las distintas disciplinas.

Las funciones de las TIC en la educación se consideran como aquellas mediante las cuales despertamos esa manera de usar los medios tecnológicos para un fin entre las que tenemos: La alfabetización digital; Uso personal para acceso a la información y comunicación y acceso de datos; y uso de datos para el proceso de enseñanza aprendizaje.

Desde otras perspectivas tenemos otras funciones de la TICS en la educación:

**Tabla 2.**

*Funciones de las TICS en Educación*

FUNCIONES	INSTRUMENTOS
Medio de expresión y creación multimedia, para escribir, dibujar, realizar presentaciones multimedia, elaborar páginas web.	Procesadores de texto, editores de imagen y video, editores de sonido, programas de presentaciones, editores de páginas web.
	Lenguajes de autor para crear materiales didácticos interactivos.
	Cámara fotográfica, vídeo.
Canal de comunicación, que facilita la comunicación interpersonal, el intercambio de ideas y materiales y el trabajo colaborativo.	Sistemas de edición videográfica, digital y analógica.
Instrumento para el proceso de la información: crear bases de datos, preparar informes, realizar cálculos...	Correo electrónico, chat, videoconferencias, listas de discusión, fórums,...
Fuente abierta de información y de recursos (lúdicos, formativos, profesionales...). En el caso de Internet hay "buscadores" especializados para ayudarnos a localizar la información que buscamos.	Hojas de cálculo, gestores de bases de datos...
Instrumento para la gestión administrativa y tutorial	Lenguajes de programación
Herramienta para la orientación, el diagnóstico y la rehabilitación de estudiantes.	Programas para el tratamiento digital de la imagen y el sonido
	CD ROM, vídeos, DVD, páginas web de interés educativo en Internet...
	Prensa, radio, televisión
	Programas específicos para la gestión de centros y seguimiento de tutorías.
	Web del centro con formularios para facilitar la realización de trámites on-line.
	Programas específicos de orientación, diagnóstico y rehabilitación.

	Webs específicas de información para la orientación escolar y profesional.
Medio didáctico y para la evaluación: informa, ejercita habilidades, hace preguntas, guía de aprendizaje, motiva, evalúa...	Materiales didácticos multimedia (soporte disco o Internet). Simulaciones Programas educativos de radio, vídeo y televisión. Materiales didácticos en la prensa.
Instrumento para la evaluación que proporciona: corrección rápida y feedback inmediato, reducción de tiempos y costes, posibilidad de seguir el rastro del alumno, uso en cualquier ordenador (si es on-line)... Soporte de nuevos escenarios formativos	Programas y páginas web interactivas para evaluar conocimientos y habilidades. Entornos virtuales de enseñanza Videojuegos
Medio lúdico y para el desarrollo cognitivo	Prensa, radio, televisión

Nota. (Marques, 2002)

Una implementación o implantación es la realización de una aplicación, instalación o la ejecución de un plan, idea, modelo científico, diseño, especificación, estándar, algoritmo o política. En ciencias de la computación, una implementación es la realización de una especificación técnica o algoritmos como un programa, componente software, u otro sistema de cómputo. (wikipedia, <https://es.wikipedia.org>, 2018)

En cuanto a la lúdica, se orienta como un conjunto de estrategias diseñadas para crear un ambiente de armonía en los estudiantes que están inmersos en el proceso de aprendizaje. Este método busca que los alumnos se apropien de los temas impartidos por los docentes utilizando el juego. El método lúdico no significa solamente jugar por recreación, sino por el contrario, desarrolla actividades muy profundas dignas de su aprehensión por parte del alumno, empero disfrazadas a través del juego. Los juegos en los primeros años deben ser sensoriales (3 años). En

etapas más avanzadas deben promover la imaginación y posteriormente juegos competitivos. (wikipedia, <https://es.wikipedia.org>, 2018)

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), a veces denominadas nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC) es un concepto muy asociado al de informática. Si se entiende esta última como el conjunto de recursos, procedimientos y técnicas usadas en el procesamiento, almacenamiento y transmisión de información, esta definición se ha matizado de la mano de las TIC, pues en la actualidad no basta con hablar de una computadora cuando se hace referencia al procesamiento de la información. Internet puede formar parte de ese procesamiento que, quizás, se realice de manera distribuida y remota. Y al hablar de procesamiento remoto, además de incorporar el concepto de telecomunicación, se puede estar haciendo referencia a un dispositivo muy distinto a lo que tradicionalmente se entiende por computadora pues podría llevarse a cabo, por ejemplo, con un teléfono móvil o una computadora ultra-portátil, con capacidad de operar en red mediante Comunicación inalámbrica y con cada vez más prestaciones, facilidades y rendimiento. (P2P, 2013)

En contraste con las nuevas tecnologías de la información y comunicación tenemos el tradicionalismo que es una cualidad que se le ha dado a una forma de educar, que se utilizaba hace muchos años; donde su objetivo primordial era la transferencia de conocimientos y el saber del maestro a alumno. Esta forma de enseñar hoy en día no debe existir, aunque todavía se observa en algunas partes que se usa, se rehacen al cambio y se quedan en la educación tradicional donde no se crea conocimiento si no que se reciben conceptos.

La tecnología y la informática como área propia y obligatoria se encuentra muy relacionada con el área de matemáticas, y se constituye en la estrategia número uno para lograr

complementar y profundizar el aprendizaje de las matemáticas; a partir de la aplicación de las TIC desde una perspectiva lúdica. Concretamente, al abordar la temática de las TIC, se encuentran diferentes apreciaciones, algunas de ellas se consignan a continuación:

Según (Olave, 2006), el concepto de TIC lo define como: “desarrollos humanos reflejados casi siempre en dispositivos físicos (hardware, software) para procesar, almacenar, transmitir y acceder datos.” Para (Laudon, 2002, pág. 23) “es el conjunto de hardware y software, tecnología de datos y almacenamiento, y redes necesarias para operar el equipo”

Teniendo en cuenta las anteriores definiciones, se puede conceptualizar las TIC como el conjunto de dispositivos lógicos y físicos que sirven al ser humano como herramienta tecnológica capaz de procesar, acceder, transmitir, organizar, manipular, producir, intercambiar y presentar información por medios electrónicos. Estos incluyen el hardware, software y las telecomunicaciones en la forma de computadores y programas tales como: la aplicación multimedia y sistemas de bases de datos. Generando un profundo cambio de transformación en la naturaleza social, cultural y económica.

Es indispensable presentar ante este proyecto la importancia del uso de las TIC en la educación, se considera que ellas producen un impacto sociocultural indiscutible en la sociedad actual, la hegemonía de las denominadas “nuevas tecnologías” inician a ser un hecho evidente e imparable. En ese sentido, la tecnología en general estaría conformada por las nuevas tecnologías como son redes de computadoras, satélites, televisión por cable, multimedia, hipermedia, internet, telefonía móvil, videoconferencia, entre otros. Afectan no solo la transformación de tareas que se realizan con ellas, sino que también trae consigo al hombre consecuencias en la



forma de ver el mundo, lo que conlleva a un cambio sustancial en la vida social y cotidiana (Postman, 1995)

Sánchez expone en su teoría, lo fundamental de estar a la margen del mundo global y dice:

La explosión de la información, su diversificación y su rápida obsolescencia se unen a otro cambio paradigmático de la cultura global, un nuevo orden social. Un orden social que, junto con el surgimiento de las tecnologías, pavimenta el camino para la globalización de la educación. Un mundo global es aquel donde las ideas son movilizadas hacia las personas en tiempo real a través de las telecomunicaciones. Un nuevo orden social surge aparejado de la contribución de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, que acortan distancias y aumentan el ritmo y disminuyen el espacio de la comunicación en tiempo real. Por ello, en educación hoy se camina hacia lo que se ha dado en llamar: currículo global o educación global. (Sánchez R. &., 2005, pág. 320)

Este autor, hace referencia al mundo globalizado donde las tecnologías de la comunicación juegan un papel indispensable, que hace que todo pueda ser más rápido en tiempo y distancia, para lo cual la humanidad debe estar al tanto en la utilización de las nuevas herramientas, fundamentales en una cultura global. De manera particular, en Colombia se ha iniciado la articulación de las TIC a la educación mediante el planteamiento del Plan Decenal de Educación 2006-2016 con sus desafíos, la renovación pedagógica y el uso de las TIC, y la Ciencia y Tecnología integrada a la educación, en este documento se define como macroobjetivo: “garantizar al acceso, uso y apropiación crítica de las TIC , como herramientas para el aprendizaje, la creatividad, el avance científico, tecnológico y cultural, que permitan el desarrollo

humano y la participación activa en la sociedad del conocimiento” (Sánchez R. &., 2005, pág. 320).

Del mismo modo el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Min TIC), busca consolidar las TIC como plataforma para mejorar la cobertura y la calidad del servicio educativo mediante el equipamiento tecnológico a todas las Instituciones Educativas. Lo anterior se ha hecho evidente a través de convenios con entidades públicas que facilitan el acceso al uso de las TIC, es un reto del sistema educativo colombiano ponerse a la vanguardia de los nuevos avances tecnológicos para ser más competitivo; es fundamental estar al tanto en el uso de las herramientas tecnológicas para bien de la educación colombiana buscando que las futuras generaciones sean competentes ante cualquier sistema educativo que generen desarrollo de un país.

Hoy en día los establecimientos educativos cuentan con las facilidades de acceder a la infraestructura necesaria para promover la integración de las TIC en las prácticas escolares al mismo tiempo que los docentes deben ser competentes en el uso efectivo de éstas, además de implementar planes de uso de TIC que logren identificar el recurso digital pertinente para un completo sentido al hecho educativo en esta área del conocimiento que enriquece el desarrollo de una comunidad educativa cuando se vale de las TIC. Son evidentes las diversas potencialidades desarrolladas en el aprendizaje mediante el uso adecuado de las TIC cuando se tiene un norte pedagógico claro.

Según (Marquez, 1999):

las TIC tienen las siguientes ventajas de aprendizaje: Interés y motivación; Interacción; Desarrollo de la iniciativa; Aprendizaje a partir de los errores; Mayor comunicación entre

profesores y alumnos; Alto grado de interdisciplinariedad; Alfabetización digital y audiovisual; Desarrollo de habilidades de búsqueda y selección de información; Mejora las competencias de expresión y creatividad; Fácil acceso a mucha información de todo tipo; y Visualización de simulaciones.

Finalmente, se hace necesario destacar la lúdica como actividad que dinamiza y motiva el aprendizaje atendiendo los intereses del niño. La legislación educativa colombiana, a través de la Ley General de Educación Colombiana (Ley 115 de 1994) y el Decreto 1860 del mismo año, establece obligatoria la enseñanza de “el aprovechamiento del tiempo libre, el fomento de las diferentes culturas, la práctica de la educación física, la recreación y el deporte formativo, para lo cual el gobierno promoverá y estimulará su difusión y desarrollo” (Ministerio de Educación Nacional , 1994)

Los referentes legales mencionados, ameritan el estudio de la lúdica como actividad inherente al contexto escolar. Por su parte, la lúdica se constituye en la actividad o conjunto de actividades, que además de posibilitar el conocimiento, produce placer, satisfacción o catarsis en quien la(s) desarrolla, en consecuencia, está presente en el trabajo, en el tiempo libre, en el descanso y el ocio. La actividad lúdica, es la potenciadora de las diferentes dimensiones que configuran el desarrollo psicosocial del niño, las cuales, son definitivas en la configuración de la personalidad. La lúdica incentiva a la creatividad, de tal manera que el (la) estudiante produzca fantasías y sueños; para enriquecer el universo imaginario, simbólico y estético a través de las diferentes formas de arte, actividades recreativas y deportivas.

El juego y la creatividad se conciben en la educación como las estrategias pedagógicas, libres y dinamizadoras, que le permiten al maestro facilitar espacios y oportunidades. Para la

construcción y la adquisición de conocimiento y formación integral; permitiendo que el (la) estudiante indague, infiera, adivine, anticipe y cree. Retomando a Platón, uno de los grandes pensadores clásicos reconoció el deporte, tan difundido en su época, señala el valor educativo, moral; destacando que junto con la cultura intelectual lograba la formación del carácter y la personalidad. Razón por la cual, no compartía el espíritu competitivo de los juegos, que muchas veces, usados en forma institucional por el estado, causaban daños en la formación de los niños y los jóvenes.

De la misma manera; platón introdujo una práctica de la matemática lúdica; aplicaba ejercicios de cálculo relacionados con los problemas concretos, tomado de la vida y los negocios. Decía: “todos los niños deben estudiar las matemáticas, por lo menos en su nivel elemental, introduciendo desde el principio atractivos en forma de juego” (Buitrago, 2002). Pero platón iba más allá de la concretización, pues no quería que los problemas elementales de cálculo tuvieran únicamente aplicaciones prácticas, sino que quería que alcanzaran un nivel superior de abstracción.

Es de resaltar que, para los egipcios, romanos y los mayas, los juegos se consideraban como medios para que la generación más joven aprendiera con los más viejos; valores, conocimientos, normas y patrones de la vida social. Posteriormente, con el advenimiento de la edad media y el dominio del cristianismo en el campo sociocultural, los juegos fueron perdiendo su valor formativo, pues se les consideraba profanos e inmortales. A partir del siglo XVI, los humanistas retomaron el valor educativo de los juegos, siendo los colegios de los jesuitas los primeros en recuperarlo en la práctica.

(Buitrago, 2002) investigador de la vida social del niño y de la familia, afirma en relación con los juegos;

Los padres comprendieron desde el principio que no era posible ni deseable suprimirlos, ni siquiera hacerlos depender de autorizaciones precarias y vergonzosas. Todo lo contrario, se propusieron asimilarlos e introducirlos oficialmente en sus programas y reglamentos y controlarlos. En tales condiciones, sometidos a disciplina, los juegos reconocidos como buenos, fueron admitidos, recomendados y a partir de entonces, como medios de educación tan valiosos como los estudios. (p.15)

La educación adoptó los juegos, que hasta entonces había proscrito y tolerado como un mal menor. Los jesuitas editaron en latín tratados de gimnasia que ofrecían las reglas de los juegos de azar, transformados en prácticas educativas. (Buitrago, 2002), destacaba el proceso lúdico en la educación de los niños y afirmaba “Enseñarles por medio de juegos... enseñarles por la afición de la lectura y el dibujo, y hasta ten en cuenta que los juegos de cartas y de fichas sirven para la enseñanza de la geometría y la aritmética”.(p.20)

La lúdica en el contexto escolar se concreta a través del juego, para el caso particular en el juego matemático que se aplica a partir del uso de algunas TIC, como se desarrollará en este caso mediante una página web como herramienta indispensable para este proyecto, debido a que se le va a sugerir a los estudiantes el acceso a la plataforma con contenido educativo, puesto que les va a servir de apoyo por cuanto se establecerá como canal de comunicación promoviendo la interacción social, dotar al participante de medio personal para experimentar su propio aprendizaje.

(Riveros, 2007) plantea que:

“los web blogs se han convertido en una de las maneras más efectivas de impartir docencia en la modalidad de enseñanza mixta, es decir parte virtual y otra presencial permitiendo a los docentes hacer seguimiento de las actividades de los alumnos. Además, sirve para realizar búsqueda de contenidos, soportes multiusos, sistemas de administración de imágenes, listado de artículos más comentados, lo cual es una evidencia de su importancia como herramienta de aprendizaje”.(p.78).

Los juegos matemáticos son medios didácticos u objetos de conocimientos que en el transcurso de la historia han sido creados por grandes pensadores y sistematizados por educadores para contribuir a estimular y motivar de manera divertida, participativa, orientadora y reglamentaria el desarrollo de las habilidades, capacidades lógico-intelectuales y procesos de razonamiento analítico-sintético, inductivo-deductivo, concentración, entre otros beneficios para los estudiantes los cuales representan los prerrequisitos en el proceso de aprendizaje-enseñanza de las matemáticas.

Educadores, psicólogos e investigadores sociales señalan que los juegos lógico-matemáticos pueden convertirse en una poderosa herramienta formativa para estimular y motivar el aprendizaje-enseñanza, si son incluidos en el proceso de formación del estudiante; pues no se trata de hacer “jugar” a niños y niñas de modo improvisado, sino de manera deliberada y planificada para lograr resultados. Según (Rocano, 2013) entre los principales factores que se pueden destacar se encuentran:

- Favorece la comprensión y uso de contenidos matemáticos en general y al desarrollo del pensamiento lógico en particular.
- Ayuda el desarrollo de la autoestima en los niños, niñas y adolescentes.

- Relaciona la matemática con una situación generadora de diversión.
- Desarrolla el aspecto de colaboración y trabajo en equipo a través de la interacción
- Permite realizar cálculos mentales.
- Los practicantes adquieren flexibilidad y agilidad mental jugando.
- Promueve el ingenio, creatividad e imaginación.
- Estimula el razonamiento inductivo-deductivo.
- Adquieren un sentido de autodominio necesario a lo largo de toda la vida.

Algunos objetivos que buscan las actividades lúdicas Matemáticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, son los siguientes:

- Contribuir a estimular y motivar a la población estudiantil del nivel primario para el proceso de aprendizaje-enseñanza.
- Promover a partir del juego lógico matemático motivaciones para el ejercicio de contenidos matemáticos en general y el desarrollo del pensamiento lógico en particular
- Relacionar la matemática con una situación generadora de diversión.
- Desarrollar a través del concurso o campeonato; sentimientos y valores en el niño o niña necesarios para su vida.
- Contribuir al desarrollo de la mentalidad ganadora, perseverancia y paciencia.

- Aprender de los errores.

### 2.5.3 Fundamentos Legales

Los fundamentos legales de la propuesta de implementación de actividades virtuales lúdicas interactivas en Geogebra mediante el uso de las TIC para el mejoramiento de las competencias matemáticas en cuanto al razonamiento, están sustentados en las siguientes normas: ley 1341 de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (de 30 de Julio de 2009), ley 115 del Ministerio de Educación Nacional (MEN -1994), Plan Sectorial Educativo 2010 -2014, Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN), Estándares Básicos de Matemáticas (MEN) que fueron definidas como políticas públicas para lograr unificación de criterios en la enseñanza – aprendizaje basado por competencias de la educación pública y privada.

Un principio orientador es la ley 1341 (Comisión de Regulación de Comunicaciones, 2009) por la cual se definen conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las tecnologías de la información y las comunicaciones - TIC, hace referencia al

“derecho a la comunicación, la información y la educación y los servicios básicos de las TIC: En desarrollo de los artículos 20 y 67 de la Constitución Nacional el Estado propiciará a todo colombiano el derecho al acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones básicas, que permitan el ejercicio pleno de los siguientes derechos: La libertad de expresión y de difundir su pensamiento y opiniones, la de informar y recibir información veraz e imparcial, la educación y el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. Adicionalmente el Estado establecerá programas para que la población de los estratos menos favorecidos y



la población rural tengan acceso y uso a las plataformas de comunicación, en especial de Internet y contenidos informáticos y de educación integral.”

El plan sectorial educativo propuesto por el actual presidente se la república plantea lo siguiente respecto a las TIC en los establecimientos educativos:

“Es prioridad del Gobierno Nacional garantizar la conectividad en establecimientos educativos. Por ello, los ministerios de Educación y de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones promoverán el programa de Conexión Total con el objeto de fortalecer las competencias de los estudiantes en el uso de las TIC, mediante la ampliación de la conectividad de los establecimientos educativos, la generación y uso de los contenidos educativos a través de la red y el mejoramiento de la cobertura, la calidad y la pertinencia de los procesos de formación” (Ministerio de Educación Nacional, 2010 - 2014),

Lo que conlleva a que las instituciones educativas públicas y privadas garanticen el acceso a internet a los educandos buscando el fortalecimiento de las competencias básicas computacionales.

La Ley General de Educación plantea los siguientes criterios relacionados con el proceso educativo, “De conformidad con el artículo 67 de la Constitución Política, la educación se desarrollará atendiendo a los siguientes fines:” (Ministerio de Educación Nacional, 2010 - 2014)

Inciso 5. La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber.

Inciso 7. El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones.

Inciso 9. 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.

Inciso 13. La promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo.

Lo anterior pone de manifiesto la importancia del desarrollo del ser, en donde la formación de educandos reflexivos, críticos capaces de crear e innovar y no solamente reproductores de conceptos. El artículo 21, de la Ley 115, en el aparte e establece el siguiente objetivo específico de la educación básica en el ciclo de primaria:

Literal e. “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.”

Como lo menciona el Ministerio de Educación Nacional, en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas:

En cuanto al impacto de las nuevas tecnologías en los procesos de aprendizaje y de enseñanza de las matemáticas, es de anotar que antes de pensar en la introducción de las calculadoras y de los computadores en el aula, es indispensable pensar primero en el conocimiento matemático tanto desde la disciplina misma como desde las transposiciones que éste experimente para devenir en conocimiento enseñable. Es evidente que la calculadora y el computador aligeran y superan la capacidad de cálculo de la mente humana, por ello su uso en la escuela conlleva a enfatizar más la comprensión de los procesos matemáticos antes que la mecanización de ciertas rutinas dispendiosas.

El uso de los computadores en la educación matemática ha hecho más accesible e importante para los estudiantes temas de la geometría, la probabilidad, la estadística y el álgebra. Las nuevas tecnologías amplían el campo de indagación sobre el cual actúan las estructuras cognitivas que se tienen, enriquecen el currículo con las nuevas pragmáticas asociadas y lo llevan a evolucionar. El uso efectivo de las nuevas tecnologías aplicadas a la educación es un campo que requiere investigación, desarrollo y formación de los docentes. Al respecto se está adelantando un trabajo en el Ministerio de Educación Nacional para construir unos lineamientos para la incorporación de las Nuevas Tecnologías en el Currículo de Matemáticas. (Ministerio de Educación Nacional, 2012)

Finalmente se hace necesario hacer referencia al concepto de competencia matemática, término cuestionado y discernido en los Estándares de Matemáticas emitidos por el Ministerio de Educación Nacional, de lo cual se resalta el siguiente aparte:

Se puede hablar del aprendizaje por competencias como un aprendizaje significativo y comprensivo. En la enseñanza enfocada a lograr este tipo de aprendizaje no se puede

valorar apropiadamente el progreso en los niveles de una competencia si se piensa en ella en un sentido dicotómico (se tiene o no se tiene), sino que tal valoración debe entenderse como la posibilidad de determinar el nivel de desarrollo de cada competencia, en progresivo crecimiento y en forma relativa a los contextos institucionales en donde se desarrolla. Las competencias matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problema significativas y comprensivas, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más complejos.

La noción general de competencia ha venido siendo objeto de interés en muchas de las investigaciones y reflexiones que adelanta la comunidad de investigadores en educación matemática. Una síntesis apretada de los resultados de éstas permite precisar que además de los aspectos que se acaban de mencionar, el sentido de la expresión; ser matemáticamente competente está íntimamente relacionado con los fines de la educación matemática de todos los niveles educativos y con la adopción de un modelo epistemológico sobre las propias matemáticas.

El Ministerio de Educación Nacional, la adopción de un modelo epistemológico coherente para dar sentido a la expresión ser matemáticamente competente requiere que los docentes, con base en las nuevas tendencias de los fines de las matemáticas, reflexionen, exploren y se apropien de supuestos sobre las matemáticas tales como:

- Las matemáticas son una actividad humana inserta en y condicionada por la cultura y por su historia, en la cual se utilizan distintos recursos lingüísticos y para plantear y solucionar problemas tanto internos como externos a las matemáticas mismas. En la

búsqueda de soluciones y respuestas a estos problemas surgen progresivamente técnicas, reglas y sus respectivas justificaciones, las cuales son socialmente decantadas y compartidas.

- Las matemáticas son también el resultado acumulado y sucesivamente reorganizado de la actividad de comunidades profesionales, resultado que se configura, como un cuerpo de conocimientos (definiciones, axiomas, teoremas) que están lógicamente estructurados y justificados.

Con base en estos supuestos se pueden distinguir dos facetas básicas del conocimiento matemático:

- La práctica, que expresa condiciones sociales de relación de la persona con su entorno, y contribuye a mejorar su calidad de vida y su desempeño como ciudadano.
- La formal, constituida por los sistemas matemáticos y sus justificaciones, la cual se expresa a través del lenguaje propio de las matemáticas en sus diversos registros de representación. (Nacional M. d., 2013)

Como conclusión de este segundo capítulo, se resalta un alto compendio de fuentes bibliográficas (teóricas, antecedentes y normativas) que ayudaron a sustentar las ideas del autor de esta tesis, en cuanto al panorama actual de las TIC en relación con la enseñanza- aprendizaje de las matemáticas, concretamente con el fortalecimiento del razonamiento matemático como prácticas enfocadas al mejoramiento de resultados de pruebas internas y externas, y el rol docente. De todo esto se rescata principalmente lo expuesto en el marco conceptual, que en líneas más adelante servirá para triangular los resultados.

## Capítulo 3 MÉTODO

Dentro de éste capítulo, se va a especificar la metodología que va a ser empleada para obtener la información que se necesita para la elaboración de la presente tesis, realizando una descripción de los participantes, escenario, instrumentos y procedimientos. Se especificarán los elementos necesarios para llevar a cabo el análisis del rendimiento académico en torno al razonamiento cuantitativo, después de la aplicación de los instrumentos desarrollando los objetivos mencionados en el presente capítulo.

### 3.1 Objetivo

---

#### 3.1.1 Objetivo general

Construir e implementar el entorno virtual

<https://katerinefallamotta.wixsite.com/mathematicalgames> para fortalecer el razonamiento cuantitativo de los estudiantes de undécimo grado del colegio Comfamiliar los Lagos de Palermo – Huila

#### 3.1.2 Específicos

1. Desarrollar y aplicar un instrumento que permita identificar las dificultades en el razonamiento cuantitativo de los educandos.
2. Diseñar e implementar los contenidos, actividades de aprendizaje y actividades de evaluación con el software geogebra.
3. Implementar el entorno educativo construido con los estudiantes de grado undécimo del Colegio Comfamiliar Los Lagos.
4. Evaluar el impacto del uso del entorno en el desempeño de los estudiantes.

### 3.2 Participantes

---

El proyecto se ejecutó en el colegio Comfamiliar los Lagos ubicado en el municipio de Palermo (Huila), en la cual se ofrece educación Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Académica, en jornada completa con calendario A, la cual se desarrollará a partir del Primer semestre del año 2021. Las características principales del grupo experimental de los estudiantes a los cuales se les aplicará el proyecto se encuentran en la siguiente tabla.

**Tabla 3.**

*Descripción de la muestra*

ITEM	DESCRIPCIÓN
Grado	Undécimo
Estrato Socioeconómico	2,3 y 4
Número de estudiantes	93
Género	Mixto, 52 Hombres y 41 Mujeres
Edad Promedio	15 años

Los talleres de razonamiento cuantitativo que se desarrollaran mediante la implementación de las herramientas tecnológicas focalizadas a través del software dinámico de matemáticas geogebra, se aplicó a los estudiantes del grado undécimo, en el área de matemáticas, en donde el se dispone de 4 grados con un total de 93 estudiantes y la muestra seria de 93 estudiantes,

sabiendo ya, que la población en general en este campo serían los estudiantes del grado undécimo del colegio Comfamiliar los Lagos de Palermo – Huila.

### 3.3 Escenario

---

El colegio Comfamiliar los lagos se encuentra ubicado en el km 1 vía Palermo vereda Cuisinde limitando al norte con el municipio de Neiva y Planadas, al sur con Yaguará y Teruel, al oriente con Rivera, Campoalegre, Neiva y al occidente con Santa María y Neiva en el dpto. del Huila, localizado al sur del país cuyos límites con los departamentos del Tolima y Cundinamarca al norte, Meta y Caquetá al oriente y Cauca al sur occidente. Los inicios de nuestro colegio se remontan desde que la universidad Surcolombiana creó un Jardín Infantil en 1975 con el objetivo de servir de laboratorio y como centro de práctica al Programa de Educación Preescolar; a partir del año 2001 y teniendo como fundamento un Convenio de Cooperación, se creó un nuevo Jardín administrado por Comfamiliar Huila, contando con la Asesoría Pedagógica de la Universidad Surcolombiana.

El 28 de enero del año 2011 Comfamiliar Huila hace entrega oficial a la sociedad huilense de una moderna sede ubicada en el kilómetro 1 vía palermo, dotada con equipos de última tecnología y con docentes capacitados en el modelo pedagógico Holístico Transformador, el cual se implementaría y consolidará a partir de dicho año. Posteriormente el colegio Comfamiliar los lagos da inicio al calendario académico 2011 el 1 de febrero bajo la dirección del esp. Gilberto Rojas Trujillo, atendiendo a líderes del nivel de preescolar en pre jardín, jardín y transición, en el nivel de básica de primaria con los grados de primero, segundo, tercero, cuarto y quinto; y en los grados de básica secundaria con sexto, séptimo y octavo para un total de líderes de 1.365. Para el siguiente año bajo la dirección del rector Armando Caquimbo Perez el colegio Comfamiliar los



lagos se le concede licencia de funcionamiento condicional mediante resolución n° 0348 del 02 de febrero de 2012. contando con 1.355 líderes matriculados que se distribuían en preescolar, básica primaria y básica secundaria hasta noveno grado y por primera vez expidiendo certificados de bachillerato básico. de igual manera se contaba con la sede del centro para párvulos bajo la dirección de la licenciada Lucy Stella Dugarte Nuñez.

Actualmente contamos con 1254 líderes, la Dra. Tania Beatriz Peñafiel es asignada para tomar la dirección del colegio de manera parcial hasta que el esp. Gilberto Rojas Trujillo asume la dirección del colegio durante los meses de marzo a julio. A partir del mes de agosto se nombró al mg. Jaime Rivera Cortés con el fin de trazar la ruta 2018 - 2020 contando con un gran equipo de mediadores y administrativos comprometidos con la formación de líderes holísticos/integrales y con un espíritu emprendedor que hacen de nuestro colegio la mejor opción.

#### 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de la información

---

En el desarrollo de la investigación se empleará una encuesta como instrumento para determinar en qué medida el uso de estrategias de aprendizaje mediante el uso del internet mejora el nivel atención hacia el aprendizaje de las matemáticas (Anexo A) y de igual manera establecer como mejorar los procesos de aprendizaje del razonamiento cuantitativo de grado undécimo del colegio comfamiliar los lagos por medio de la implementación de la plataforma virtual. La aplicación de una prueba de entrada(Anexo B) y salida(Anexo C) es otra técnica que será empleada para la obtención de la información, la cual se hace antes de iniciar el trabajo en plataforma y una vez finalizadas todas las actividades planteadas en cada unidad temática a trabajar. La información recopilada en cada prueba y actividades realizadas estará contenida en dos archivos de Microsoft Excel. Microsoft que permitirá hacer algunos análisis cuantitativos, en

este caso, permitirá visualizar los resultados que obtienen sus estudiantes en cada área y contará con toda la información necesaria para su análisis.

El primer archivo llamado sábana presenta los resultados detallados de todo el instrumento de valoración, es decir, presenta las opciones de respuesta que cada estudiante contestó para cada una de las preguntas, además de unas estadísticas adicionales. En la ilustración 1 se puede visualizar este archivo.

## Ilustración 2.

### Sábana de resultados

ID Estudiante	Prueba										Total correctas por estudiante	% correctas por estudiante	% de omisiones por estudiante
	Componente 1	Componente 1	Componente 1	Componente 1	Componente 2	Componente 2	Componente 2	Componente 2	Componente 2	Componente 2			
	Competencia 1	Competencia 1	Competencia 1	Competencia 2	Competencia 2	Competencia 1	Competencia 1	Competencia 2	Competencia 2	Competencia 2			
	Afirmación 1	Afirmación 1	Afirmación 1	Afirmación 2	Afirmación 1	Afirmación 1	Afirmación 1	Afirmación 1	Afirmación 1	Afirmación 1			
Evidencia 1	Evidencia 1	Evidencia 1	Evidencia 1	Evidencia 1	Evidencia 1	Evidencia 1	Evidencia 1	Evidencia 1	Evidencia 1	Evidencia 1			
Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7	Pregunta 8	Pregunta 9	Pregunta 10				
Estudiante 1	A	A	C	A	A	C	A	B	C	A	7	70,0%	0%
Estudiante 2	C	A	C	A	B	A	B	B	C	A	6	60,0%	0%
Estudiante 3	C	B	C	A	C	C	A	B	A	A	7	70,0%	0%
Estudiante 4	D	A	C	A	B	A	A	C	A	C	3	30,0%	0%
Estudiante 5	A	A	C	A	O	O	O	A	O	A	2	20,0%	50%
Estudiante 6	C	B	C	A	B	B	D	B	C	A	8	80,0%	0%
Estudiante 7	C	B	C	A	B	B	D	B	C	A	8	80,0%	0%
Estudiante 8	C	B	C	A	C	B	D	B	C	A	8	80,0%	0%
Estudiante 9	C	B	C	A	C	D	C	B	B	A	6	60,0%	0%
Estudiante 10	C	B	C	A	B	A	B	B	A	A	6	60,0%	0%
Estudiante 11	C	B	C	B	C	C	B	A	C	A	5	50,0%	0%
Estudiante 12	C	B	D	A	C	B	A	B	C	A	8	80,0%	0%
Estudiante 13	C	A	C	D	B	B	D	B	C	A	6	60,0%	0%
Estudiante 14	C	A	C	A	C	B	A	D	C	A	7	70,0%	0%
Estudiante 15	A	B	C	B	C	B	A	B	C	A	7	70,0%	0%
Clave	C	B	C	A	A	B	A	B	C	A			
Total correctas grupal	11	9	14	12	1	7	6	11	10	13	94		
% correctas grupal	73,3%	60,0%	93,3%	80,0%	6,7%	46,7%	40,0%	73,3%	66,7%	86,7%			
% de omisiones	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	6,7%	6,7%	6,7%	6,7%	0,0%	6,7%			
% de respuestas OPCIÓN A	20,0%	40,0%	0,0%	80,0%	6,7%	20,0%	40,0%	6,7%	26,7%	86,7%			
% de respuestas OPCIÓN B	0,0%	60,0%	0,0%	13,3%	40,0%	46,7%	20,0%	73,3%	6,7%	0,0%			
% de respuestas OPCIÓN C	73,3%	0,0%	93,3%	0,0%	46,7%	20,0%	6,7%	6,7%	66,7%	6,7%			
% de respuestas OPCIÓN D	6,7%	0,0%	6,7%	6,7%	0,0%	6,7%	26,7%	6,7%	0,0%	0,0%			

En la parte derecha del archivo sábana se encuentra 3 columnas con información para cada uno de los estudiantes, a continuación, se da una guía del significado y de la interpretación de los resultados:

- Total correctas por estudiante: Este valor corresponde con la información de cuantas preguntas contestó correctamente el estudiantes.

- % de correctas por estudiante: Este valor corresponde con la proporción de preguntas que contestó correctamente el estudiantes, es la forma relativa de expresar el total correctas por estudiante.

- % de omisiones por estudiante: Este valor corresponde con la proporción de preguntas que el estudiantes omitió (no contestó) en el instrumento.

El segundo archivo “Reporte” contiene los resultados del área de matemáticas agregada de acuerdo con la estructura de esta; es decir, por pregunta y componente. La ilustración 3 presenta la manera como se visualizará la información que se encontrará en el segundo archivo.

### **Ilustración 3.**

#### *Reporte*

Componente	Promedio de % de respuestas correctas por componente	Competencia	Promedio de % de respuestas correctas por competencia	Pregunta	Indicador	% de respuestas correctas	% de respuestas Omisión	% de respuestas Opción A	% de respuestas Opción B	% de respuestas Opción C	% de respuestas Opción D
1	45%	1.1	48%	1	Fácil	73,3%	0,0%	20,0%	0,0%	73,3%	6,7%
				2	Dificultad moderada	60,0%	0,0%	40,0%	60,0%	0,0%	0,0%
				3	Muy fácil	93,3%	0,0%	0,0%	0,0%	93,3%	6,7%
		1.2	42%	4	Fácil	80,0%	0,0%	80,0%	13,3%	0,0%	6,7%
				5	Muy difícil	6,7%	6,7%	6,7%	40,0%	46,7%	0,0%
2	45%	2.1	48%	6	Dificultad moderada	46,7%	6,7%	20,0%	46,7%	20,0%	6,7%
				7	Difícil	40,0%	6,7%	40,0%	20,0%	6,7%	26,7%
				8	Fácil	73,3%	6,7%	6,7%	73,3%	6,7%	6,7%
		2.2	42%	9	Fácil	66,7%	0,0%	26,7%	6,7%	66,7%	0,0%
				10	Muy fácil	86,7%	6,7%	86,7%	0,0%	6,7%	0,0%

Con la información del archivo reporte respecto de los resultados de los estudiantes se realizará a nivel de componente (parte) y competencia (nivel), permitiéndole determinar a este nivel de agregación aspectos relevantes a tener en cuenta dentro del proceso de aprendizaje de los educandos. Además, en la parte de indicadores de dificultad asociados con cada pregunta el sistema realizará el cálculo del indicador de dificultad (InDIF) y dependiendo del valor que este tome se ubicará la pregunta en una de cinco categorías (de Kohan, N. C., 1999), las cuales se define de acuerdo con el siguiente criterio: Si el valor calculado para el indicador se encuentra entre:

#### **Ilustración 4.**

##### *Indicadores de dificultad*

- $0 < \ln DIF \leq 0.15$  la pregunta se considera muy difícil
- $0.15 < \ln DIF \leq 0.4$  la pregunta se considera difícil
- $0.4 < \ln DIF \leq 0.6$  la pregunta se considera dificultad moderada
- $0.6 < \ln DIF \leq 0.85$  la pregunta se considera fácil
- $0.85 < \ln DIF \leq 1$  la pregunta se considera muy fácil

Al observar el indicador de dificultad podemos reconocer la relación existente entre el porcentaje de respuestas correctas de la pregunta y el grado de dificultad, así, las preguntas que se clasifican como “muy fácil” o “fácil” tienen un porcentaje de respuestas correctas alto, mientras que el porcentaje de respuestas correctas asociado con las preguntas que se ubican en las categorías de “dificultad moderada”, “difícil” o “muy difícil” es bajo.

Por ello es importante revisar aquellas preguntas con grado de dificultad: “fácil” o “muy fácil” e identificar la competencia y el componente al que pertenecen, para reconocer los contenidos y las prácticas empleadas y que llevaron al buen desempeño de sus estudiantes. A partir de esto, replicar estas prácticas en la búsqueda de mejorar el rendimiento de los estudiantes en las preguntas que también pertenecen a este componente y para las cuales el porcentaje de respuestas fue bajo o grado de dificultad ubicado en una de las siguientes categorías: “dificultad moderada”, “difícil” o “muy difícil”.

#### 3.4.1 Primera etapa: diagnóstico y contextualización.

La encuesta se diseñó a partir de las vivencias y dificultades presentadas en de 8 años de experiencia docente enseñando matemáticas y teniendo en cuenta los imaginarios sobre la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas obtenidos a través de conversatorios grupales con

los 93 estudiantes del grado undécimo del colegio Comfamiliar, se estructuró con un total de 8 preguntas. Esta encuesta se aplicó de forma virtual a los cuatro grupos compuestos por 93 estudiantes de grado undécimo en un tiempo aproximado de 10 minutos. El objetivo esencial en la aplicación del Instrumento fue validar ideas previas y detectar los obstáculos que tenían los estudiantes en cuanto a la enseñanza de las matemáticas y definir, a partir de sus resultados, estrategias de aprendizaje que fortalezcan y motiven el estudio de las matemáticas. (Ver anexo A)

Después de aplicar y analizar el la encuesta de recolección de información se creó el instrumento denominado prueba de entrada (Ver anexo B) en donde se evidenciaron muchas falencias y obstáculos de aprendizaje que permitieron diseñar las actividades para fortalecer los procesos de aprendizaje con relación al razonamiento cuantitativo.

#### 3.4.2 Segunda etapa: diseño de las actividades didácticas- virtuales.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la prueba de entrada, se planearon y diseñaron en el software Geogebra las actividades para la página web, con el objeto de que aclaren sus dudas y se logre avanzar en la comprensión del ámbito matemático, además de las actividades se diseñó el entorno virtual el cual contiene videos, textos referentes al tema, documentos para descarga, imágenes, foros, cuestionarios online, enlaces a otras páginas para ampliar sus conocimientos donde el estudiante tendrá la facilidad de acceder a la información e interactuar con su contenido y comparta su experiencia, acerca del beneficio en su actividad académica.

En esta etapa, se llevan a cabo las siguientes actividades:

- Diseño de las actividades matemáticas a través del software Geogebra.
- Búsqueda de las herramientas virtuales con contenido matemático

- Diseño e implementación del entorno virtual a través del sitio web  
<https://katerinefallamotta.wixsite.com/mathematicalgames>

### **Desarrollo de actividades**

Después del diseño de la plataforma, se capacitó a los estudiantes sobre el manejo de los diferentes instrumentos, actividades y funciones del entorno virtual. La ejecución de las actividades, de preparación, diseño y capacitación a estudiantes se dio las dos primeras semanas del primer periodo académico del año 2020.

#### 3.4.3 Tercera etapa: Implementación del entorno.

En esta etapa se trabajó con el entorno virtual y las actividades previamente diseñadas, además se realizó la respectiva observación en el proceso de ejecución de las actividades. En esta etapa, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Implementación de las actividades, talleres al grupo objeto de estudio utilizando las herramientas tecnológicas.
- Monitoreo continuo a las actividades desarrolladas.

#### 3.4.4 Cuarta etapa: evaluación y análisis del impacto.

En esta etapa, se diseñó la prueba de salida de razonamiento cuantitativo, se mantuvieron algunas de las preguntas de la prueba de entrada y se adicionaron otras con un mayor grado de dificultad. Se hizo la comparación con los resultados de las pruebas de entrada y salida y se evidenció el progreso en gran parte de los estudiantes. Con base en el cotejo de los resultados de las dos pruebas se verificó que las actividades diseñadas en el entorno virtual ayudaron

notablemente al fortalecimiento de las ideas previas y mejor desarrollo cognitivo del razonamiento cuantitativo.

### 3.5 Validación de Instrumentos

---

La validación de los instrumentos se puede apreciar en el anexo F, realizada por tres expertos, cuyos criterios de selección fueron sus títulos académicos y su ejercicio, muy cercano a la educación matemática y a las TIC.

### 3.6 Diseño del método

---

#### 3.6.1 Diseño

La investigación de este proyecto se podría decir que es de tipo experimental enmarcada en la manipulación de variables para conocer los efectos, en donde se confirma que un cambio en la variable dependiente se debe a la manipulación de la variable independiente.

#### 3.6.2 Momento de estudio:

En esta investigación se desarrolla un momento de estudio transversal, en donde se realiza una encuesta diagnóstica, que permitió conocer algunos aspectos relacionados con el uso y manejo de equipos de cómputo, el acceso a internet, importancia del uso de plataformas virtuales en el entorno matemático, esto con el fin de contextualizar y familiarizarse con la realidad de los educandos, evaluando las necesidades y las oportunidades, dejando como práctica la implementación de la prueba de entrada que sirve como punto partida para el desarrollo e implementación de las actividades matemáticas mediadas con el software geogebra.

### 3.6.3 Alcance del estudio:

Esta investigación hace un análisis de forma descriptiva-correlacional dado que la investigación detalla los diferentes fenómenos que ocurren, es decir, pretende medir las variables inmersas en la investigación e indicar cómo se correlacionan éstas, en cuanto a la adquisición de competencias matemáticas en la aprehensión del razonamiento cuantitativo en los estudiantes del grado undécimo, mediante el uso de la página web

<https://katerinefallamotta.wixsite.com/mathematicalgames>.

### 3.7 Análisis de datos

---

Para el análisis de los datos se tuvo en cuenta el proceso mixto, de acuerdo con las técnicas e instrumentos de recolección de información. Para ello, se llevó a cabo una triangulación tanto en el apartado de resultados como en el de discusión. Para dar cumplimiento a estos procesos, se desarrolla el análisis de datos que para la presente investigación será de tipo cuantitativo-descriptivo, en donde se expresan los resultados gráficamente, teniendo en cuenta las frecuencias de cada pregunta, el porcentaje preguntas correctas por estudiante, porcentaje de omisiones por estudiante, promedio de respuestas correctas por componente, promedio de respuestas correctas por competencia y los indicadores de dificultad asociados con cada pregunta. Para conocer los resultados de éste análisis se utilizará el programa de geogebra y Excel con las funciones de análisis estadístico que dispone.

### 3.8 Consideraciones éticas

---

Entre las condiciones éticas de este estudio, se encuentran las siguientes. Primero, el secreto profesional, que garantiza el anonimato como un factor fundamental hacia el derecho de privacidad. Además, garantiza la no publicación de nombres. Segundo, el derecho a la no



participación, es decir, todos los participantes conocen el proceso investigativo; por ende, tienen libertad para responder o negarse a cualquier interrogante. Además, se pueden retirar del proceso en cualquier momento. En cuanto al tercero, es el derecho a la información, lo que indica que los miembros participantes tienen el derecho de pedir información y explicación de cualquier apartado investigativo. Como cuarto, está la remuneración; significa que la investigación tiene un enfoque académico y de construcción de conocimiento, no tiene consideraciones económicas para ningún miembro.

Con respecto al quinto punto está la divulgación, es decir, se socializará este trabajo en diferentes actos académicos de manera presencial y virtual. También se presentarán los resultados investigativos a la Universidad Cuauhtémoc (Aguascalientes, México)

#### Capítulo 4 Resultados

El análisis que se presenta a continuación está dentro de una investigación mixta, de paradigma interpretativo, con método etnográfico y alcance explicativo, que tiene como referente el siguiente núcleo problemático: “Construir e implementar un entorno virtual <https://katerinefallamotta.wixsite.com/mathematicalgames> para fortalecer el razonamiento cuantitativo de los estudiantes de undécimo grado del colegio Comfamiliar los Lagos de Palermo – Huila”. Para su logro se construyó una página web, que muestra actividades que los estudiantes debieron seguir con disciplina para cumplir con el objetivo del proyecto. Es así entonces, que para su cumplimiento se establecieron objetivos específicos que permitieron el logro de esta investigación y que para el análisis de estos resultados se tuvo en cuenta las teorías que fundamentan el proyecto y las actividades aplicadas, las cuales darán el soporte apropiado, constantemente frecuentando inferir dentro de la observación e inquiriendo llegar a conclusiones

pertinentes. También, se tuvo en cuenta las matrices de los instrumentos de recolección de la información con el fin de estructurar el análisis de resultados de la siguiente manera:

- Construir estrategias de aprendizaje para el fortalecimiento del razonamiento cuantitativo de los estudiantes de undécimo del colegio Comfamiliar los lagos.
- Aplicar las estrategias de aprendizaje a través de la página web en estudiantes de grado undécimo del colegio Comfamiliar los lagos.
- Determinar si existe relación entre el uso de la página web con las actividades creadas en geogebra con el mejoramiento del razonamiento cuantitativo en los educandos del colegio Comfamiliar los lagos.

#### 4.1 Datos sociodemográficos

---

**Tabla 4.**

*Estudiantes matriculados en el colegio*

Grado	N° de estudiantes matriculados en SIMAT
1101	25
1102	27
1103	24
1104	17

La tabla 5, contiene información basada en los datos sociodemográficos de la muestra de investigación, teniendo en cuenta la cantidad de 93 en total de estudiantes, con un porcentaje del 100% válido para la realización del estudio.

**Tabla 5.***Cantidad de estudiantes por género*

Grado	N° de estudiantes matriculados en SIMAT	Cantidad de Hombres	Porcentaje de Hombres	Cantidad de Mujeres	Porcentaje de Mujeres
1101	25	15	60	10	40
1102	27	12	44,4	15	55,6
1103	24	16	66,7	8	33,3
1104	17	9	53	8	47
Total	93	52	55,9	41	44,1

La información contenida en la tabla 6, hace referencia a la totalidad de los estudiantes, pero ya relacionados según su género, reflejando un 44,1 % de estudiantes de género femenino y el restante 55,9% masculino, quienes conforman el grupo de estudio.

**Tabla 6.***Estudiantes por edad*

Edad	Cantidad de Hombres	Cantidad Mujeres	Porcentaje
15	26	19	48,4
16	16	13	31,2
17	10	9	20,4
Total	52	41	100

En la tabla 7, se refleja que en un 55,9% de los estudiantes del grado undécimo con quienes se hace el trabajo investigativo corresponde a hombres y el restante 44,1% corresponde a mujeres, distribuidos en un 48,4% en edad de 15 años de los dos géneros, un 31,2% son de 16 años de edad sumado los dos géneros, y de 17 años entre hombres y mujeres con un 20,4%, con quienes

se desarrolla las actividades en razonamiento cuantitativo por medio de la página web

<https://katerinefallamotta.wixsite.com/mathematicalgames>.

## 4.2 Análisis de los resultados cuantitativos

---

En la siguiente tabla se muestran el número de estudiantes que presentaron la prueba de entrada y la de salida, realizando un comparativo entre los estudiantes matriculados en la institución educativa.

### 4.2.1 Resultados prueba de entrada

**Tabla 7.**

*Información general*

---

Grado	N° de estudiantes matriculados	N° Estudiantes que presentaron la prueba
1101	25	25
1102	27	27
1103	24	24
1104	17	17

---

A continuación se presentan las competencias evaluadas en la prueba de razonamiento cuantitativo, que serán contrastadas con cada componente que define el ministerio de educación nacional para el área de matemáticas.

**Tabla 8.**

*Análisis general por cada competencia evaluada*

---

<i>Grado</i>	1. Interpretación y representación	2. Formulación y Ejecución	3. Argumentación
--------------	------------------------------------	----------------------------	------------------

---

1101

Los estudiantes presentan habilidad para comprender y transformar la información presentada en distintos formatos como tablas, gráficas, conjuntos de datos, diagramas, esquemas pero dificultad en la capacidad de utilizar estas representaciones para extraer información relevante que permita, entre otras, establecer relaciones matemáticas e identificar tendencias y patrones. Al obtener un 60% de respuestas correctas en el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante utilice coherentemente registros como el simbólico, el natural, el gráfico y todos aquellos que se dan en situaciones que involucran las matemáticas.

Los estudiantes presentan dificultad para plantear y diseñar estrategias que permitan solucionar problemas provenientes de diversos contextos, bien sean netamente matemáticos, o bien sean aquellos que pueden surgir en la vida cotidiana, siempre que sean susceptibles de un tratamiento matemático. Al obtener un 20 % de respuestas correctas en el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante presente dificultad para:

- diseñar estrategias apoyadas en herramientas matemáticas
- Proponer y determinar rutas posibles para la solución de problemas
- Seguir estrategias dadas para encontrar soluciones
- Resolver las situaciones

Los estudiantes presentan dificultad para validar o refutar conclusiones, estrategias, soluciones, interpretaciones y representaciones en diversas situaciones, siempre justificando por qué o cómo se llegó a estas, a través de ejemplos y contraejemplos, o señalando y reflexionando sobre inconsistencias presentes. Al obtener un 32 % de respuestas correctas en el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante presente dificultad para justificar la aceptación o el rechazo de afirmaciones, interpretaciones y estrategias de solución basado en propiedades, hechos, supuestos, resultados o verbalizando procedimientos matemáticos.

La validación de los instrumentos se puede apreciar en el anexo 4, realizada por cuatro expertos, cuyos criterios de selección fueron sus títulos académicos y su ejercicio, muy cercano a la educación y a las TIC.

que se le propongan.

1102	<p>Los estudiantes presentan habilidad para comprender y transformar la información presentada en distintos formatos como tablas, gráficas, conjuntos de datos, diagramas, esquemas pero dificultad en la capacidad de utilizar estas representaciones para extraer información relevante que permita, entre otras, establecer relaciones matemáticas e identificar tendencias y patrones. Al obtener un 61,1 % de respuestas correctas en el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante utilice coherentemente registros como el simbólico, el natural, el gráfico y todos aquellos que se dan en situaciones que involucran las matemáticas.</p>	<p>Los estudiantes presentan dificultad para plantear y diseñar estrategias que permitan solucionar problemas provenientes de diversos contextos, bien sean netamente matemáticos, o bien sean aquellos que pueden surgir en la vida cotidiana, siempre que sean susceptibles de un tratamiento matemático. Al obtener un 18,5 % de respuestas correctas en el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante presente dificultad para:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• diseñar estrategias apoyadas en herramientas matemáticas</li><li>• Proponer y determinar rutas posibles para la solución de problemas</li><li>• Seguir estrategias dadas para</li></ul>	<p>Los estudiantes presentan dificultad para validar o refutar conclusiones, estrategias, soluciones, interpretaciones y representaciones en diversas situaciones, siempre justificando por qué o cómo se llegó a estas, a través de ejemplos y contraejemplos, o señalando y reflexionando sobre inconsistencias presentes. Al obtener un 25,9 % de respuestas correctas en el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante presente dificultad para justificar la aceptación o el rechazo de afirmaciones, interpretaciones y estrategias de solución basado en propiedades, hechos, supuestos, resultados o verbalizando procedimientos matemáticos.</p>
------	--	---	---

encontrar  
soluciones

- Resolver las situaciones que se le propongan.

1103	<p>Los estudiantes presentan habilidad para comprender y transformar la información presentada en distintos formatos como tablas, gráficas, conjuntos de datos, diagramas, esquemas pero dificultad en la capacidad de utilizar estas representaciones para extraer información relevante que permita, entre otras, establecer relaciones matemáticas e identificar tendencias y patrones. Al obtener un 61% de respuestas correctas en el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante utilice coherentemente registros como el simbólico, el natural, el gráfico</p>	<p>Los estudiantes presentan habilidades para plantear y diseñar estrategias que permitan solucionar problemas provenientes de diversos contextos, bien sean netamente matemáticos, o bien sean aquellos que pueden surgir en la vida cotidiana, siempre que sean susceptibles de un tratamiento matemático. Al obtener un 58,3 % de respuestas correctas en el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante presente facilidad para:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• diseñar estrategias apoyadas en herramientas matemáticas</li><li>• Proponer y determinar rutas posibles para la</li></ul>	<p>Los estudiantes presentan dificultad para validar o refutar conclusiones, estrategias, soluciones, interpretaciones y representaciones en diversas situaciones, siempre justificando por qué o cómo se llegó a estas, a través de ejemplos y contraejemplos, o señalando y reflexionando sobre inconsistencias presentes. Al obtener un 41,7 % de respuestas correctas en el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante presente dificultad para justificar la aceptación o el rechazo de afirmaciones, interpretaciones y estrategias de solución basado en propiedades, hechos, supuestos, resultados o verbalizando procedimientos matemáticos.</p>
------	--	---	---

y todos aquellos que se dan en situaciones que involucran las matemáticas.

solución de problemas

- Seguir estrategias dadas para encontrar soluciones
- Resolver las situaciones que se le propongan.

1104 Los estudiantes presentan habilidad para comprender y transformar la información presentada en distintos formatos como tablas, gráficas, conjuntos de datos, diagramas, esquemas pero dificultad en la capacidad de utilizar estas representaciones para extraer información relevante que permita, entre otras, establecer relaciones matemáticas e identificar tendencias y patrones. Al obtener un 65,4% de respuestas correctas en el desarrollo de esta competencia se espera que un

Los estudiantes presentan dificultad para plantear y diseñar estrategias que permitan solucionar problemas provenientes de diversos contextos, bien sean netamente matemáticos, o bien sean aquellos que pueden surgir en la vida cotidiana, siempre que sean susceptibles de un tratamiento matemático. Al obtener un 42,8 % de respuestas correctas en el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante presente dificultad para:

- diseñar estrategias apoyadas en herramientas matemáticas

Los estudiantes presentan dificultad para validar o refutar conclusiones, estrategias, soluciones, interpretaciones y representaciones en diversas situaciones, siempre justificando por qué o cómo se llegó a estas, a través de ejemplos y contraejemplos, o señalando y reflexionando sobre inconsistencias presentes. Al obtener un 25,5 % de respuestas correctas en el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante tenga la habilidad para justificar la aceptación o el rechazo de afirmaciones, interpretaciones y estrategias de solución basado en propiedades, hechos, supuestos, resultados o verbalizando procedimientos matemáticos.



estudiante utilice coherentemente registros como el simbólico, el natural, el gráfico y todos aquellos que se dan en situaciones que involucran las matemáticas.

- Proponer y determinar rutas posibles para la solución de problemas
- Seguir estrategias dadas para encontrar soluciones
- Resolver las situaciones que se le propongan.

**Tabla 9.**

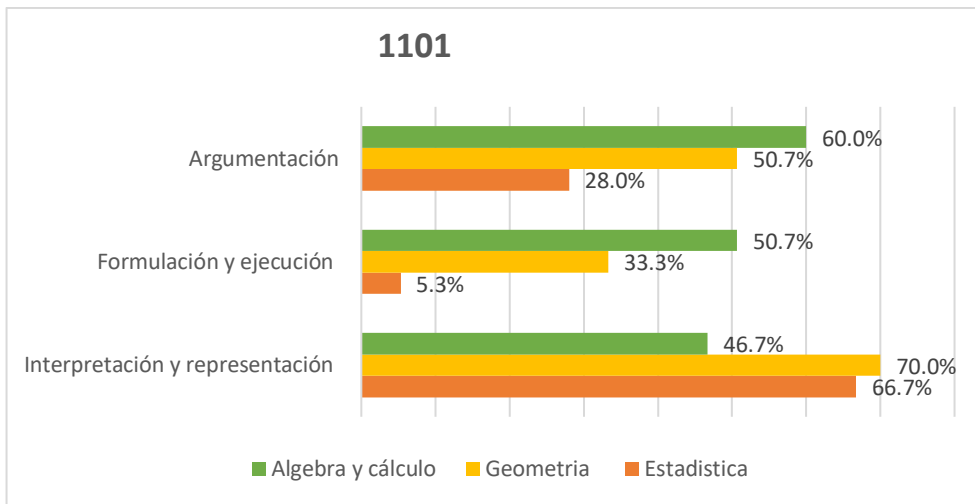
*Comparación de las temáticas y competencias en cada uno de los grados asesorados*

Grado	Competencia	Estadística	Geometría	Algebra y cálculo
	Interpretación y representación	Incorrectas: 33,3% Correctas: 66,7%	Incorrectas: 30% Correctas: 70%	Incorrectas: 53,3% Correctas: 46,7%
1101	Formulación y ejecución	Incorrectas: 94,7% Correctas: 5,3%	Incorrectas: 66,7% Correctas: 33,3%	Incorrectas: 49,3% Correctas: 50,7%
	Argumentación	Incorrectas: 72% Correctas: 28%	Incorrectas: 49,3% Correctas: 50,7%	Incorrectas: 40% Correctas: 60%
1102	Interpretación y representación	Incorrectas: 40,7% Correctas: 59,3%	Incorrectas: 25,9% Correctas: 70,1%	Incorrectas: 45,7% Correctas: 54,3%

	Formulación y ejecución	Incorrectas: 70,4% Correctas: 29,6%	Incorrectas: 63% Correctas: 37%	Incorrectas: 47,2% Correctas: 52,8%
	Argumentación	Incorrectas: 85,2% Correctas: 14,8%	Incorrectas: 72,2% Correctas: 27,3%	Incorrectas: 33,3% Correctas: 66,7%
	Interpretación y representación	Incorrectas: 56,9% Correctas: 43,1%	Incorrectas: 29,2% Correctas: 70,8%	Incorrectas: 41,7% Correctas: 58,3%
1103	Formulación y ejecución	Incorrectas: 54,2% Correctas:45,8%	Incorrectas: 47,2% Correctas:52,8%	Incorrectas: 40,6% Correctas:59,4%
	Argumentación	Incorrectas: 75% Correctas:15%	Incorrectas: 62,5% Correctas: 37,5%	Incorrectas: 50% Correctas: 50%
	Interpretación y representación	Incorrectas: 31,4% Correctas: 68,6%	Incorrectas: 41,2% Correctas: 58,8%	Incorrectas: 47,1% Correctas: 52,9%
1104	Formulación y ejecución	Incorrectas: 75% Correctas:25%	Incorrectas: 38,2% Correctas:61,8%	Incorrectas: 44,1% Correctas:55,9%
	Argumentación	Incorrectas: 79,4% Correctas:20,6%	Incorrectas: 70,6% Correctas:29,4%	Incorrectas: 70,6% Correctas:29,4%

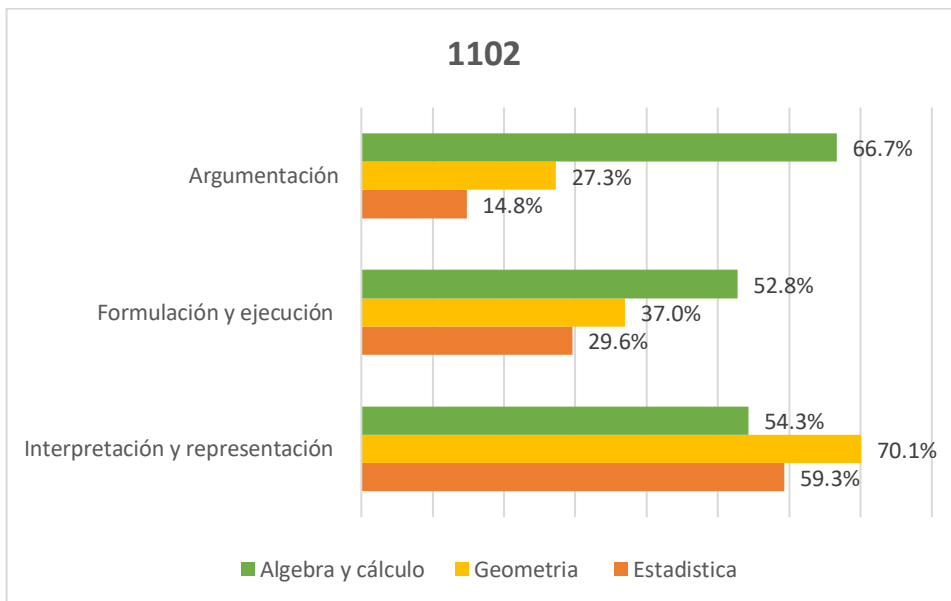
### Ilustración 5.

*Comparación de las temáticas y competencias grado 1101*



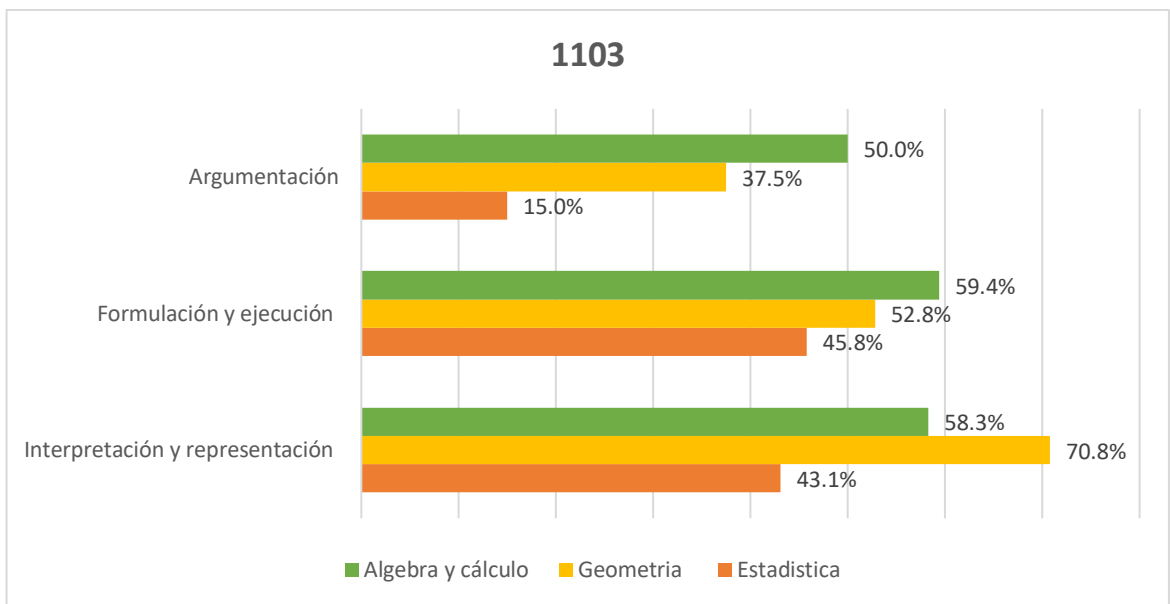
### Ilustración 6.

*Comparación de las temáticas y competencias grado 1102*



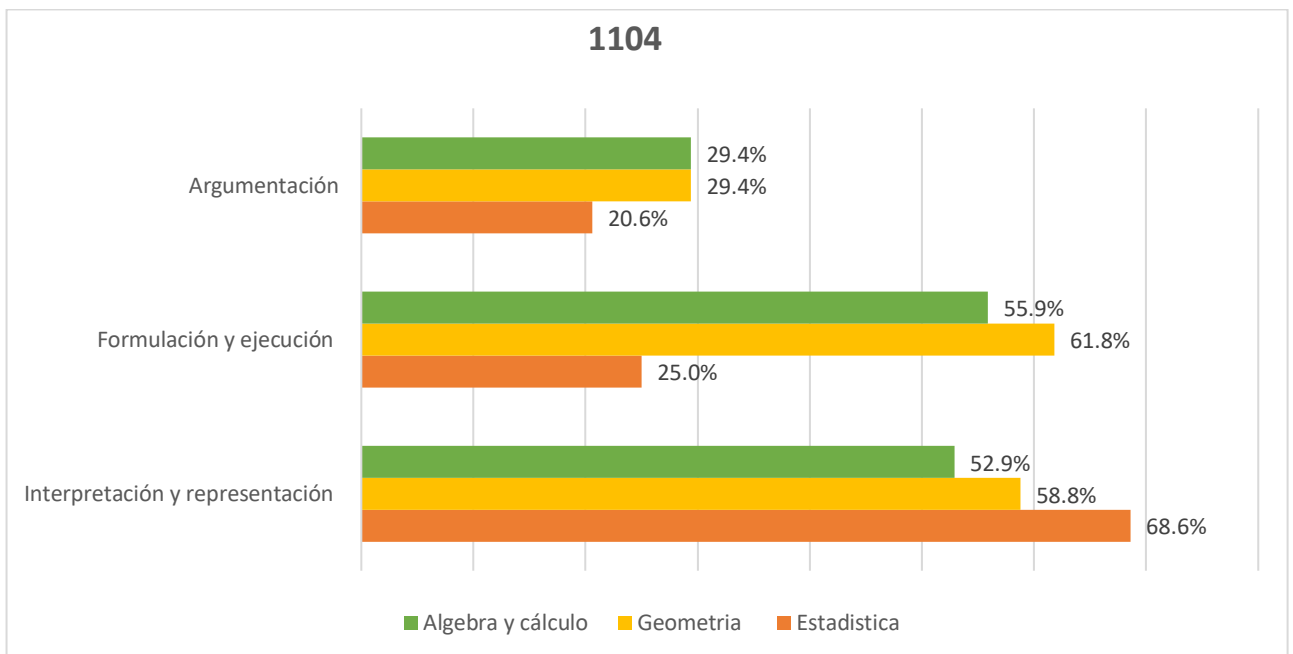
### Ilustración 7.

Comparación de las temáticas y competencias grado 1103



### Ilustración 8.

Comparación de las temáticas y competencias grado 1104



**Tabla 10.**

*Análisis detallado por preguntas que conforman la competencia de Interpretación y representación*

Preguntas	1101 (25 estudiantes)	1102(27 estudiantes)	1103 (24 estudiantes)	1104 (17 estudiantes)
1 Algebra y cálculo	Correctas: 68% (17 estudiantes)	Correctas: 76% (19 estudiantes)	Correctas: 79,2% (19 estudiantes)	Correctas: 64,7% (11 estudiantes)
	Incorrectas: 32% (8 Estudiantes)	Incorrectas: 24% (8 Estudiantes)	Incorrectas: 20,8% (5 estudiantes)	Incorrectas: 35,3% (6 estudiantes)
Análisis: En la competencia de interpretación y representación, los estudiantes de los cuatro grados presentan facilidad en algebra y cálculo relacionadas con identificar y describir las relaciones (aditivas, multiplicativas, de recurrencia) que se pueden establecer en una problema.				
6 Algebra y cálculo	Correctas: 32% (8 estudiantes)	Correctas: 59,3% (16 estudiantes)	Correctas: 50% (12 estudiantes)	Correctas: 52,9% (9 estudiantes)
	Incorrectas: 68% (17 estudiantes)	Incorrectas: 40,7% (11 estudiantes)	Incorrectas: 50% (12 estudiantes)	Incorrectas: 47,1% (8 estudiantes)
Análisis: En la competencia de interpretación y representación, los estudiantes de los cuatro grados presentan dificultad en algebra y cálculo relacionadas con situaciones problemas que involucran información cuantitativa para plantear e implementar estrategias que lleven a soluciones adecuadas.				
7	Correctas: 40% (10 estudiantes)	Correctas: 33,3% (9 estudiantes)	Correctas: 45,8% (11 estudiantes)	Correctas: 41,2% (7 estudiantes)

Algebra y cálculo	Incorrectas: 60% (15 estudiantes)	Incorrectas: 66,7% (18 estudiantes)	Incorrectas: 54,2% (13 estudiantes)	Incorrectas: 58,8% (10 estudiantes)
	Análisis: En la competencia de interpretación y representación, los estudiantes de los cuatro grados presentan dificultad en algebra y cálculo relacionadas con comprender y transformar la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos.			
	Correctas: 64% (16 estudiantes)	Correctas: 44,4% (12 estudiantes)	Correctas: 62,5% (15 estudiantes)	Correctas: 47,1% (8 estudiantes)
10 Estadística	Incorrectas: 36% (9 estudiantes)	Incorrectas: 55,6% (15 estudiantes)	Incorrectas: 37,5% (19 estudiantes)	Incorrectas: 52,9% (9 estudiantes)
	Análisis: En la competencia de interpretación y representación, los estudiantes de los grados programas demuestran facilidad para realizar validaciones de procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.			
	Correctas: 88% (22 estudiantes)	Correctas: 81,5% (22 estudiantes)	Correctas: 79,2% (19 estudiantes)	Correctas: 88,2% (15 estudiantes)
14 Estadística	Incorrectas: 12% (3 estudiantes)	Incorrectas: 18,5% (5 estudiantes)	Incorrectas: 20,8% (5 estudiantes)	Incorrectas: 11,8% (2 estudiantes)
	Análisis: En la competencia de interpretación y representación, los estudiantes de los cuatro grados demuestran facilidad para reconocer relaciones entre diferentes representaciones de un conjunto de datos y analizar la pertinencia a la representación.			
25	Correctas: 48% (12 estudiantes)	Correctas: 51,9% (14 estudiantes)	Correctas: 29,2% (7 estudiantes)	Correctas: 70,6% (12 estudiantes)

Estadística	Incorrectas: 52% (13 estudiantes)	Incorrectas: 48,1% (13 estudiantes)	Incorrectas: 70,8% (17 estudiantes)	Incorrectas: 29,4% (5 estudiantes)
	Análisis: En la competencia de interpretación y representación, los estudiantes de los cuatro grados demuestran dificultad para analizar problemas que involucren información cuantitativa, plantear e implementar estrategias que lleven a soluciones adecuadas.			
	Correctas: 72% (18 estudiantes)	Correctas: 59,3% (16 estudiantes)	Correctas: 66,7% (16 estudiantes)	Correctas: 70,6% (12 estudiantes)
4 Geometría	Incorrectas: 28% (7 estudiantes)	Incorrectas: 40,7% (11 estudiantes)	Incorrectas: 33,3% (8 estudiantes)	Incorrectas: 29,4% (5 estudiantes)
	Análisis: En la competencia de interpretación y representación, los estudiantes de los cuatro grados demuestran facilidad para utilizar propiedades y relaciones de los números reales para resolver problemas.			
	Correctas: 68% (17 estudiantes)	Correctas: 88,9% (24 estudiantes)	Correctas: 75% (18 estudiantes)	Correctas: 88,2% (15 estudiantes)
12 Geometría	Incorrectas: 32% (8 estudiantes)	Incorrectas: 11,1% (3 estudiantes)	Incorrectas: 25% (6 estudiantes)	Incorrectas: 11,8% (2 estudiantes)
	Análisis: En la competencia de interpretación y representación, los estudiantes de los cuatro grados demuestran facilidad para identificar características de las graficas cartesianas en relación con la situación que representan.			
	Correctas: 60% (120 respuestas)	Correctas: 61,1% (132 respuestas)	Correctas: 61,0% (117 respuestas)	Correctas: 65,4% (89 estudiantes)

%	Incorrectas:	Incorrectas:	Incorrectas:	Incorrectas: 34,6%
TOTA	40% (80	38,9% (84	39,0% (75	(47 estudiantes)
L	respuestas)	respuestas)	respuestas)	

**Tabla 11.**

*Análisis detallado por preguntas que conforman la competencia de formulación y ejecución*

Preguntas	1101 (25 estudiantes)	1102(27 estudiantes)	1103 (24 estudiantes)	1104 (17 estudiantes)
5 Algebra y cálculo	Correctas: 36% (9 estudiantes)	Correctas: 33,3% (9 estudiantes)	Correctas: 29,2% (7 estudiantes)	Correctas: 35,3% (6 estudiantes)
	Incorrectas: 64% (16 estudiantes)	Incorrectas: 66,7% (18 estudiantes)	Incorrectas: 70,8% (17 estudiantes)	Incorrectas: 64,7% (11 estudiantes)
	Análisis: En cuanto a la competencia de Formulación y ejecución, los estudiantes de los cuatro grados presentan dificultad para comprender y transformar la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos.			
9 Algebra y cálculo	Correctas: 80% (20 estudiantes)	Correctas: 74,1% (20 estudiantes)	Correctas: 70,8% (17 estudiantes)	Correctas: 70,6% (12 estudiantes)
	Incorrectas: 20% (5 estudiantes)	Incorrectas: 25,9% (7 estudiantes)	Incorrectas: 29,2% (7 estudiantes)	Incorrectas: 29,4% (5 estudiantes)
	Análisis: En cuanto a la competencia de Formulación y ejecución, los estudiantes de los cuatro grados presentan facilidad para establecer conjeturas y verificar hipótesis acerca de los resultados mostrados en gráficos usando conceptos básicos de estadística.			



	Correctas: 96% (24 estudiantes)	Correctas: 88,9% (24 estudiantes)	Correctas: 91,7% (22 estudiantes)	Correctas: 88,2% (15 estudiantes)
15	Incorrectas: 4% (1 estudiantes)	Incorrectas: 11,1% (3 estudiantes)	Incorrectas: 8,3% (2 estudiantes)	Incorrectas: 11,8% (2 estudiantes)
Algebra y cálculo	Análisis: En cuanto a la competencia de Formulación y ejecución, los estudiantes de los cuatro grados presentan facilidad para reconocer el lenguaje matemático como forma de representar procesos inductivos.			
	Correctas: 40% (10 estudiantes)	Correctas: 14,8% (4 estudiantes)	Correctas: 45,8% (11 estudiantes)	Correctas: 29,4% (5 estudiantes)
16	Incorrectas: 60% (15 estudiantes)	Incorrectas: 85,2% (23 estudiantes)	Incorrectas: 54,2% (13 estudiantes)	Incorrectas: 70,6% (12 estudiantes)
Algebra y cálculo	Análisis: En cuanto a la competencia de Formulación y ejecución, los estudiantes de los cuatro grados presentan dificultad para resolver problemas que requieran el uso e interpretación de medidas de tendencia central para analizar el comportamiento de un conjunto de datos.			
	Correctas: 28% (7 estudiantes)	Correctas: 33,3% (9 estudiantes)	Correctas: 29,2% (7 estudiantes)	Correctas: 11,8% (2 estudiantes)
2	Incorrectas: 72% (18 estudiantes)	Incorrectas: 67,7% (18 estudiantes)	Incorrectas: 70,8% (17 estudiantes)	Incorrectas: 88,2% (15 estudiantes)
Estadística	Análisis: En cuanto a la competencia de Formulación y ejecución, los estudiantes de los cuatro grados presentan dificultad cuando frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.			

	Correctas: 20% (5 estudiantes)	Correctas: 18,5% (5 estudiantes)	Correctas: 58,3% (14 estudiantes)	Correctas: 29,4% (5 estudiantes)
19	Incorrectas: 80% (20 estudiantes)	Incorrectas: 81,5% (22 estudiantes)	Incorrectas: 41,7% (10 estudiantes)	Incorrectas: 70,6% (12 estudiantes)

Estadística

Análisis: En cuanto a la competencia de Formulación y ejecución, los estudiantes de los cuatro grados presentan dificultad cuando frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.

	Correctas: 44% (11 estudiantes)	Correctas: 33,3% (9 estudiantes)	Correctas: 50% (12 estudiantes)	Correctas: 35,3% (6 estudiantes)
21	Incorrectas: 56% (14 estudiantes)	Incorrectas: 66,7% (18 estudiantes)	Incorrectas: 50% (12 estudiantes)	Incorrectas: 64,7% (11 estudiantes)

Estadística

Análisis: En cuanto a la competencia de Formulación y ejecución, los estudiantes de los cuatro grados presentan dificultad para interpretar tendencias que se presentan en una situación de variación.

	Correctas: 24% (6 estudiantes)	Correctas: 33,3% (9 estudiantes)	Correctas: 45,8% (11 estudiantes)	Correctas: 23,5% (4 estudiantes)
24	Incorrectas: 76% (19 estudiantes)	Incorrectas: 66,7% (18 estudiantes)	Incorrectas: 54,2% (13 estudiantes)	Incorrectas: 76,5% (13 estudiantes)

Estadística

Análisis: En cuanto a la competencia de Formulación y ejecución, los estudiantes de los cuatro grados presentan dificultad para resolver problemas a partir de un conjunto de datos presentado en tablas.

	Correctas: 40% (10 estudiantes)	Correctas: 44,4% (12 estudiantes)	Correctas: 45,8% (11 estudiantes)	Correctas: 64,7% (11 estudiantes)
--	------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

Geometría

	Incorrectas: 60% (15 estudiantes)	Incorrectas: 55,6% (15 estudiantes)	Incorrectas: 54,2% (13 estudiantes)	Incorrectas: 35,3% (6 estudiantes)
	Análisis: En cuanto a la competencia de Formulación y ejecución, los estudiantes de los cuatro grados demuestran dificultad para identificar características de las graficas cartesianas en relación con la situación que representan.			
	Correctas: 12% (3 estudiantes)	Correctas: 29,6% (8 estudiantes)	Correctas: 50% (12 estudiantes)	Correctas: 23,5% (4 estudiantes)
20 Geometría	Incorrectas: 88% (22 estudiantes)	Incorrectas: 70,4% (19 estudiantes)	Incorrectas: 50% (12 estudiantes)	Incorrectas: 76,5% (13 estudiantes)
	Análisis: En cuanto a la competencia de Formulación y ejecución, los estudiantes de los cuatro grados presentan dificultad para resolver y formular problemas usando modelos geométricos.			
	Correctas: 48% (12 estudiantes)	Correctas: 37% (10 estudiantes)	Correctas: 62,5% (15 estudiantes)	Correctas: 58,8% (10 estudiantes)
22 Geometría	Incorrectas: 52% (13 estudiantes)	Incorrectas: 63% (17 estudiantes)	Incorrectas: 37,5% (9 estudiantes)	Incorrectas: 41,2% (7 estudiantes)
	Análisis: En cuanto a la competencia de Formulación y ejecución, los estudiantes de los cuatro grados presentan dificultad para comprender y transformar la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos.			
	Correctas: 42,5% (117 respuestas)	Correctas: 40,1% (119 respuestas)	Correctas: 52,7 % (139 respuestas)	Correctas: 42,8% (80 estudiantes)
% TOTAL	Incorrectas: 57,5% (158 respuestas)	Incorrectas: 59,9% (178 respuestas)	Incorrectas: 47,3% (125 respuestas)	Incorrectas: 57,2% (107 estudiantes)

**Tabla 12.***Análisis detallado por preguntas que conforman la competencia de argumentación*

Preguntas	1101 (25 estudiantes)	1102 (27 estudiantes)	1103 (24 estudiantes)	1104 (17estudiantes)
8	Correctas: 40% (10 estudiantes)	Correctas: 33,3% (9 estudiantes)	Correctas: 50% (12 estudiantes)	Correctas: 23,5% (4 estudiantes)
Algebra y Cálculo	Incorrectas: 60% (15 estudiantes)	Incorrectas: 66,7% (18 estudiantes)	Incorrectas: 50% (12 estudiantes)	Incorrectas: 76,5% (13 estudiantes)
	Análisis: En la competencia de Argumentación, los estudiantes de los cuatro grados presentan dificultad para analizar y plantear problemas que involucre información cuantitativa, además de implementar estrategias que lleven a soluciones adecuadas.			
11	Correctas: 40% (10 estudiantes)	Correctas: 37% (10 estudiantes)	Correctas: 50% (12 estudiantes)	Correctas: 35,3% (6 estudiantes)
Algebra y Cálculo	Incorrectas: 60% (15 estudiantes)	Incorrectas: 63% (17 estudiantes)	Incorrectas: 50% (12 estudiantes)	Incorrectas: 64,7% (11 estudiantes)
	Análisis: En la competencia de Argumentación, los estudiantes de los cuatro grados presentan dificultad para comprender y transformar la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos.			
3	Correctas: 24% (6 estudiantes)	Correctas: 18,5% (5 estudiantes)	Correctas: 25% (6 estudiantes)	Correctas: 11,8% (2 estudiantes)
Estadística				

	Incorrectas: 76% (19 estudiantes)	Incorrectas: 81,5% (22 estudiantes)	Incorrectas: 75% (18 estudiantes)	Incorrectas: 88,2% (15 estudiantes)
	Análisis: En la competencia de Argumentación, los estudiantes de los cuatro grados presentan dificultad para validar procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.			
	Correctas: 36% (9 estudiantes)	Correctas: 11,1% (3 estudiantes)	Correctas: 25% (6 estudiantes)	Correctas: 29,4% (5 estudiantes)
17	Incorrectas: 64% (16 estudiantes)	Incorrectas: 88,9% (24 estudiantes)	Incorrectas: 75% (18 estudiantes)	Incorrectas: 70,6% (12 estudiantes)
Estadística	Análisis: En la competencia de Argumentación, los estudiantes de los cuatro grados presentan dificultad para validar procedimientos y estrategias matemáticas (operaciones básicas) utilizadas para dar solución a problemas.			
	Correctas: 20% (5 estudiantes)	Correctas: 25,9% (7 estudiantes)	Correctas: 66,7% (16 estudiantes)	Correctas: 35,3% (6 estudiantes)
18	Incorrectas: 80% (20 estudiantes)	Incorrectas: 74,1% (20 estudiantes)	Incorrectas: 58,3% (14 estudiantes)	Incorrectas: 64,7% (11 estudiantes)
Geometría	Análisis: En la competencia de Argumentación, los estudiantes de los cuatro grados presentan dificultad para establecer y utilizar diferentes procedimientos de calculo para hallar medidas de superficies.			
	Correctas: 32% (8 estudiantes)	Correctas: 29,6% (8 estudiantes)	Correctas: 33.3% (8 estudiantes)	Correctas: 17,6% (3 estudiantes)
23	Incorrectas: 68% (17 estudiantes)	Incorrectas: 70,4% (19 estudiantes)	Incorrectas: 66,7% (16 estudiantes)	Incorrectas: 82,4% (14 estudiantes)
Geometría				

Análisis: En la competencia de Argumentación, los estudiantes de los cuatro grados presentan dificultad para resolver y formular problemas geométricos o métricos que requieran seleccionar técnicas adecuadas de estimación o aproximación.

%	Correctas:	Correctas:	Correctas: 41,7%	Correctas:
	32% (48 respuestas)	25,9% (42 respuestas)	(60 respuestas)	25,5% (26 estudiantes)
TOTAL	Incorrectas:	Incorrectas:	Incorrectas:	Incorrectas:
	68% (102 respuestas)	74,1% (120 respuestas)	58,3% (84 respuestas)	74,5% (76 estudiantes)

#### 4.2.2 Resultados prueba de salida

**Tabla 13.**

*Información general*

Grado	N° estudiantes matriculados	N° Estudiantes que presentaron la prueba de entrada	N° Estudiantes que presentaron la prueba de salida
1101	38	25	20
1102	42	27	23
1103	39	24	26
1104	39	17	15

*Nota.* En general, la cantidad de estudiantes que presentaron la prueba de salida en comparación con la prueba diagnóstica disminuyó en un 9,7 %. Debido al retiro del colegio de algunos estudiantes.

**Tabla 14.***Análisis general por cada competencia evaluada*

Grado	Interpretación y representación	Formulación y ejecución	Argumentación
1101	Los estudiantes evaluados muestran habilidad para comprender y transformar la información presentada en distintos formatos como tablas, gráficas, conjuntos de datos, diagramas, esquemas, así como la capacidad de utilizar estas representaciones para extraer información relevante que permita, entre otras, establecer relaciones matemáticas e identificar tendencias y patrones.	Los estudiantes evaluados muestran la capacidad para plantear y diseñar estrategias que permitan solucionar problemas provenientes de diversos contextos, bien sean netamente matemáticos, o bien sean aquellos que pueden surgir en la vida cotidiana, siempre que sean susceptibles de un tratamiento matemático.	Los estudiantes evaluados muestran la capacidad para validar o refutar conclusiones, estrategias, soluciones, interpretaciones y representaciones en diversas situaciones, siempre justificando por qué o cómo se llegó a estas, a través de ejemplos y contraejemplos, o señalando y reflexionando sobre inconsistencias presentes
1102	Los estudiantes evaluados muestran	Los estudiantes evaluados muestran	Los estudiantes evaluados muestran la

<p>habilidad para comprender y transformar la información presentada en distintos formatos como tablas, gráficas, conjuntos de datos, diagramas, esquemas, así como la capacidad de utilizar estas representaciones para extraer información relevante que permita, entre otras, establecer relaciones matemáticas e identificar tendencias y patrones</p>	<p>la capacidad para plantear y diseñar estrategias que permitan solucionar problemas provenientes de diversos contextos, bien sean netamente matemáticos, o bien sean aquellos que pueden surgir en la vida cotidiana, siempre que sean susceptibles de un tratamiento matemático.</p>	<p>capacidad para validar o refutar conclusiones, estrategias, soluciones, interpretaciones y representaciones en diversas situaciones, siempre justificando por qué o cómo se llegó a estas, a través de ejemplos y contraejemplos, o señalando y reflexionando sobre inconsistencias presentes</p>
--	---	--

1103

<p>Los estudiantes evaluados muestran habilidad para comprender y transformar la información presentada en distintos formatos como tablas, gráficas, conjuntos de datos, diagramas,</p>	<p>Los estudiantes evaluados muestran la capacidad para plantear y diseñar estrategias que permitan solucionar problemas provenientes de diversos contextos, bien sean netamente matemáticos, o bien</p>	<p>Los estudiantes evaluados muestran la capacidad para validar o refutar conclusiones, estrategias, soluciones, interpretaciones y representaciones en diversas situaciones, pero muestran dificultad para justificar el por qué o cómo se llegó a estas, a</p>
---	--	--



<p>esquemas, aunque se les dificulta utilizar estas representaciones para extraer información relevante que les permita establecer relaciones matemáticas e identificar tendencias y patrones.</p>	<p>sean aquellos que pueden surgir en la vida cotidiana, siempre que sean susceptibles de un tratamiento matemático, pero se les dificulta relacionar la pertinencia de éstas soluciones</p>	<p>través de ejemplos y contraejemplos, o señalando y reflexionando sobre inconsistencias presentes.</p>
--	--	--

1104

<p>Los estudiantes evaluados muestran habilidad para comprender y transformar la información presentada en distintos formatos como tablas, gráficas, conjuntos de datos, diagramas, esquemas, aunque se les dificulta utilizar estas representaciones para extraer información relevante que les permita establecer relaciones</p>	<p>Los estudiantes evaluados muestran la capacidad para plantear y diseñar estrategias que permitan solucionar problemas provenientes de diversos contextos, bien sean netamente matemáticos, o bien sean aquellos que pueden surgir en la vida cotidiana, siempre que sean susceptibles de un tratamiento matemático, pero se les dificulta</p>	<p>Los estudiantes evaluados muestran la capacidad para validar o refutar conclusiones, estrategias, soluciones, interpretaciones y representaciones en diversas situaciones, pero muestran dificultad para justificar el por qué o cómo se llegó a estas, a través de ejemplos y contraejemplos, o señalando y reflexionando sobre inconsistencias presentes.</p>
--	--	--

matemáticas e relacionar la  
 identificar tendencias pertinencia de éstas  
 y patrones. soluciones

**Tabla 15.**

*Promedio de respuestas correctas por cada competencia*

Programa	Competencia	Estadística	Geometría	Álgebra y Cálculo
1101	Interpretación y representación	% Correctas: 90	% Correctas: 85	% Correctas: 72,5
	Formulación y ejecución	% Correctas: 43,7	% Correctas: 55	% Correctas: 72,5
	Argumentación	% Correctas: 50	% Correctas: 40	% Correctas: 75
1102	Interpretación y representación	% Correctas: 83,1	% Correctas: 65,2	% Correctas: 66,3
	Formulación y ejecución	% Correctas: 36,9	% Correctas: 53,6	% Correctas: 67,4
	Argumentación	% Correctas: 52,1	% Correctas: 43,5	% Correctas: 63,8
1103	Interpretación y representación	% Correctas: 73,0	% Correctas: 59,6	% Correctas: 59,6
	Formulación y ejecución	% Correctas: 44,4	% Correctas: 41,0	% Correctas: 60,6

	Argumentación	% Correctas: 48,1	% Correctas: 38,5	% Correctas: 64,1
	Interpretación y representación	% Correctas: 80	% Correctas: 56,6	% Correctas: 58,3
1104	Formulación y ejecución	% Correctas: 45	% Correctas: 42,2	% Correctas: 68,3
	Argumentación	% Correctas:50	% Correctas: 46,7	% Correctas: 60

**Tabla 16.**

*Análisis detallado por preguntas que conforman la competencia 1*

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizaje: Interpretación y representación</li> <li>• Preguntas: 1 – 6 – 7 – 25 -11 – 15 – 4 - 13</li> </ul> <p>Álgebra y cálculo: 1 – 6 – 7 - 25  Estadística: 11 - 15  Geometría: 4 – 13</p>			
Preguntas	1101 (20 estudiantes)	1102 (23 estudiantes)	1103 (26 estudiantes)	1104 (15 estudiantes)
1	Correctas: 85 %	Correctas: 82,6%	Correctas: 61,5%	Correctas: 53,3%
Álgebra y cálculo	Análisis: El 70,6% de los estudiantes comprenden y transforman representaciones de datos cuantitativos o de objetos matemáticos presentados en gráficos.			

6	Correctas: 75 %	Correctas: 65,2%	Correctas: 61,5%	Correctas: 60%
Álgebra y cálculo	Análisis: El 65,4% de los estudiantes comprenden y transforman representaciones de datos cuantitativos o de objetos matemáticos presentados en gráficos y tablas.			
7	Correctas: 95%	Correctas: 91,3%	Correctas: 88,5%	Correctas: 100%
Álgebra y cálculo	Análisis: El 93,7% de los estudiantes comprenden y transforman representaciones de datos cuantitativos presentados en tablas.			
25	Correctas: 35 %	Correctas: 26,1%	Correctas: 26,9%	Correctas: 20%
Álgebra y cálculo	Análisis: El 27% de los estudiantes presentan dificultad para comprender y transformar representaciones de datos cuantitativos presentados en gráficos por medio de razones de cambio.			
11	Correctas: 80 %	Correctas: 79,3%	Correctas: 61,5%	Correctas: 60%
Estadística	Análisis: El 69,45% de los estudiantes transforman la representación de una o más piezas de información presentados en tablas.			
15	Correctas: 100%	Correctas: 87%	Correctas: 84,6%	Correctas: 100%
Estadística	Análisis: El 92,9% de los estudiantes transforman la representación de una o más piezas de información presentados en tablas.			
4	Correctas: 100%	Correctas: 78,3%	Correctas: 80,8%	Correctas: 73,3%
Geometría	Análisis: El 83,1% de los estudiantes da cuenta de las características básicas de la información presentada en diferentes formatos como series, gráficas, tablas y esquemas.			
13	Correctas: 70 %	Correctas: 52,2%	Correctas: 38,5%	Correctas: 40%

Geometría Análisis: El 50,1% de los estudiantes da cuenta de las características básicas de la información presentada en diferentes formatos como series, gráficas, tablas y esquemas.

**Tabla 17.**

*Análisis detallado por preguntas que conforman la competencia 2*

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizaje: Formulación y Ejecución</li> <li>• Temáticas y preguntas</li> </ul>				
Algebra y Cálculo: 5, 9, 15, 16				
Estadística: 2, 19, 21, 24				
Geometría.: 14, 20, 22				
Preguntas	1101 (25 estudiantes)	1102(27 estudiantes)	1103 (24 estudiantes)	1104 (17 estudiantes)
5	Correctas: 40%	Correctas: 39,1%	Correctas: 46,2%	Correctas: 53,3%
Algebra y Cálculo	Análisis: El 44,6% de los estudiantes se les dificulta resolver problemas que involucran información cuantitativa o esquemática.			
9	Correctas: 60%	Correctas: 56,5%	Correctas: 38,5%	Correctas: 33,3%
Algebra y Cálculo	Análisis: El 47,1% de los estudiantes se les dificulta ejecutar un plan de solución para un problema que involucra información cuantitativa o esquemática.			
15	Correctas: 100%	Correctas: 87%	Correctas: 84,6%	Correctas: 100%
Algebra y Cálculo	Análisis: El 92,9% de los estudiantes diseña planes para la solución de problemas que involucran información cuantitativa o esquemática.			

16	Correctas: 90%	Correctas: 87%	Correctas: 73,1%	Correctas: 86,7%
Algebra y Cálculo	Análisis: El 84,2% de los estudiantes ejecuta un plan de solución para un problema que involucra información cuantitativa o esquemática.			
2	Correctas: 30%	Correctas: 21,7%	Correctas: 34,6%	Correctas: 66,7%
Estadística	Análisis: El 38,25% de los estudiantes se les dificulta resolver problemas que involucran información cuantitativa o esquemática presentados en tablas.			
19	Correctas: 65%	Correctas: 47,8%	Correctas: 42,3%	Correctas: 26,7%
Estadística	Análisis: El 45,45% de los estudiantes se les dificulta diseñar planes para la solución de problemas que involucran información cuantitativa o esquemática.			
21	Correctas: 30%	Correctas: 34,8%	Correctas: 58,3%	Correctas: 53,3%
Estadística	Análisis: El 44,1% de los estudiantes se les dificulta diseñar planes para la solución de problemas que involucran información cuantitativa o esquemática.			
24	Correctas: 50%	Correctas: 43,5%	Correctas: 42,3%	Correctas: 33,3%
Estadística	Análisis: El 42,3% de los estudiantes se les dificulta diseñar planes para la solución de problemas que involucran información cuantitativa o esquemática.			
14	Correctas: 80%	Correctas: 78,3%	Correctas: 65,4%	Correctas: 73,3%
Geometría	Análisis: El 74,25% de los estudiantes resuelve problemas que involucran información cuantitativa o esquemática presentados en tablas.			

20	Correctas: 65%	Correctas: 60,9%	Correctas: 38,5%	Correctas: 40%
Geometría	Análisis: El 51,1% de los estudiantes resuelve problemas que involucran información cuantitativa o esquemática presentados en tablas.			
22	Correctas: 20%	Correctas: 21,7%	Correctas: 19,2%	Correctas: 13,3%
Geometría	Análisis: El 18,5% de los estudiantes se les dificulta diseñar planes para la solución de problemas que involucran información esquemática.			

**Tabla 18.**

*Análisis detallado por preguntas que conforman la competencia 3*

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizaje: Argumentación</li> </ul>				
Temáticas y pregunta:				
Estadística: 3, 18,				
Geometría: 8,				
Álgebra y Cálculo: 9, 12, 23.				
Preguntas	1101 (25 estudiantes)	1102(27 estudiantes)	1103 (24 estudiantes)	1104 (17 estudiantes)
3	Correctas: 50%	Correctas: 56,5%	Correctas: 50%	Correctas: 53,3%
Estadística	Análisis: El 52,4% de los estudiantes plantean afirmaciones que sustentan o refutan una interpretación dada a la información disponible en el marco de la solución de un problema.			
18	Correctas: 50%	Correctas: 47,8%	Correctas: 46,2%	Correctas: 46,7%

Estadística	Análisis: El 47,7 % de los estudiantes se les dificultan argumentar a favor o en contra de un procedimiento para resolver un problema a la luz de criterios presentados o establecidos.			
8	Correctas: 40%	Correctas: 43,5%	Correctas: 38,5%	Correctas: 46,7%
Geometría	Análisis: El 42,2 % de los estudiantes se les dificultan argumentar a favor o en contra de un procedimiento para resolver un problema a la luz de criterios presentados o establecidos.			
9	Correctas: 60%	Correctas: 56,5%	Correctas: 38,5%	Correctas: 33,3%
Álgebra y cálculo	Análisis: El 47,1% de los estudiantes se les dificultan plantear afirmaciones que sustentan o refutan una interpretación dada a la información disponible en el marco de la solución de un problema.			
12	Correctas: 95%	Correctas: 65,2%	Correctas: 88,5%	Correctas: 86,7%
Álgebra y cálculo	Análisis: El 83,8 % de los estudiantes establecen la validez o pertinencia de una solución propuesta a un problema dado.			
23	Correctas: 70%	Correctas: 69,6%	Correctas: 65,4%	Correctas: 60%
Álgebra y cálculo	Análisis: El 66,2 % de los estudiantes establecen la validez o pertinencia de una solución propuesta a un problema dado.			

---



#### 4.2.3 Análisis de resultados comparativos entre la prueba de diagnóstico y salida

##### **Ilustración 9.**

*Niveles de desempeño*

Nivel de desempeño	Intervalo
Nivel bajo:	0,0 a 0,29
Nivel básico	0,30 a 0,59
Nivel satisfactorio	0,60 a 0,79
Nivel alto	0,80 a 1

**Tabla 19.**

*Comparación prueba de diagnóstico y salida.*

Grado	Competencia	Promedio aciertos prueba de entrada	Nivel de desempeño	Promedio aciertos prueba de salida	Nivel de desempeño	Diferencia
1101	Interpretación y representación	0,6	Satisfactorio	0,8	Alto	0,2
	Formulación y ejecución	0,3	Básico	0,6	Satisfactorio	0,3
	Argumentación	0,5	Básico	0,5	Básico	0,0
	Puntaje total de la prueba	0,444	Básico	0,64	Satisfactorio	0,2
1102	Interpretación y representación	0,6	Satisfactorio	0,7	Satisfactorio	0,1
	Formulación y ejecución	0,4	Básico	0,5	Básico	0,1
	Argumentación	0,4	Básico	0,5	Básico	0,1

	Puntaje total de la prueba	0,464	Básico	0,564	Básico	0,1
1103	Interpretación y representación	0,6	Satisfactorio	0,6	Satisfactorio	0,0
	Formulación y ejecución	0,5	Básico	0,5	Básico	0,0
	Argumentación	0,3	Básico	0,5	Básico	0,2
	Puntaje total de la prueba	0,484	Básico	0,532	Básico	0,05
1104	Interpretación y representación	0,6	Satisfactorio	0,6	Satisfactorio	0,0
	Formulación y ejecución	0,5	Básico	0,5	Básico	0,0
	Argumentación	0,2	Bajo	0,5	Básico	0,3
	Puntaje total de la prueba	0,46	Básico	0,532	Básico	0,07

4.2.4 Competencias que se fortalecieron en las actividades de razonamiento cuantitativo mediadas por medio de la página web fueron las siguientes:

#### **Competencia en interpretación y representación**

En ésta competencia se trabajó lo siguiente:

- Extraer información local, es decir, la lectura del valor asociado a determinado elemento en una tabla o la identificación de un punto en la gráfica de una función.

- Extraer información global, es decir, la identificación de un promedio, tendencia o patrón.
- La comparación de representaciones desde una perspectiva comunicativa, es decir, qué figura representa algo de una forma más clara o adecuada.
- Representar de manera gráfica y tabular funciones y relaciones.

Teniendo en cuenta los niveles de desempeño obtenidos en la prueba de entrada y salida y considerando que un estudiante adquiere esta competencia (Interpretación y representación) cuando comprende y transforma información cuantitativa o incluye objetos matemáticos presentados en distintos formatos, como series, gráficas, tablas y esquemas, se concluye lo siguiente para cada grado:

- **1101:** En la prueba diagnóstica obtuvieron un nivel de desempeño satisfactorio y en la de salida un nivel de desempeño alto, por tanto, los educandos adquieren la competencia de interpretación y argumentación.
- **1102:** En la prueba diagnóstica obtuvieron un nivel de desempeño satisfactorio y en la de salida un nivel de desempeño satisfactorio, mostrando una mejora de una décima entre resultados, por tanto, los educandos adquieren la competencia de interpretación y argumentación.
- **1103:** En la prueba diagnóstica obtuvieron un nivel de desempeño satisfactorio y en la de salida un nivel de desempeño satisfactorio, manteniendo los mismos resultados, por tanto, los educandos adquieren la competencia de interpretación y argumentación.

- **1104:** En la prueba diagnóstica obtuvieron un nivel de desempeño satisfactorio y en la de salida un nivel de desempeño satisfactorio, manteniendo los mismos resultados, por tanto, los educandos adquieren la competencia de interpretación y argumentación.

### **Competencia en formulación y ejecución**

En ésta competencia se trabajó lo siguiente:

- Modelar de forma abstracta situaciones concretas.
- Analizar los supuestos de un modelo y evaluar su utilidad.
- Seleccionar y ejecutar procedimientos matemáticos, como manipulaciones algebraicas y cálculos.
- Evaluar el resultado de un procedimiento matemático.

Teniendo en cuenta los niveles de desempeño obtenidos en la prueba de entrada y salida y considerando que un estudiante cuenta con esta competencia cuando, frente a un problema que involucra información cuantitativa u objetos matemáticos, diseña planes para solucionarlo, ejecuta planes de solución y alcanza soluciones adecuadas, se concluye lo siguiente para cada grado:

- **1101:** En la prueba diagnóstica obtuvieron un nivel de desempeño básico y en la de salida un nivel de desempeño satisfactorio, por tanto, los educandos adquieren la competencia de formulación y ejecución.
- **1102:** En la prueba diagnóstica obtuvieron un nivel de desempeño básico y en la de salida un nivel de desempeño básico, mostrando una mejora de una décima entre

resultados, por tanto, los educandos adquieren la competencia de formulación y ejecución, aunque se recomienda una mayor profundización para mejorar el nivel de desempeño.

- **1103:** En la prueba diagnóstica obtuvieron un nivel de desempeño básico y en la de salida un nivel de desempeño básico, manteniendo los mismos resultados, por tanto, los educandos adquieren la competencia de formulación y ejecución, aunque se recomienda una mayor profundización para mejorar el nivel de desempeño.
- **1104:** En la prueba diagnóstica obtuvieron un nivel de desempeño básico y en la de salida un nivel de desempeño básico, manteniendo los mismos resultados, por tanto, los educandos adquieren la competencia de formulación y ejecución, aunque se recomienda una mayor profundización para mejorar el nivel de desempeño.

### **Competencia en argumentación**

En ésta competencia se trabajó lo siguiente:

- Frente a un problema o argumento que involucre información cuantitativa u objetos matemáticos, se propongan o identifiquen razones válidas.
- La utilización adecuada de ejemplos y contraejemplos.
- Distingan hechos de supuestos y reconozcan falacias.

Teniendo en cuenta los niveles de desempeño obtenidos en la prueba de entrada y salida y considerando que un estudiante cuenta con esta competencia cuando sopesa procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas planteados: sostiene o refuta la

interpretación de cierta información, argumenta a favor o en contra de un procedimiento de resolución, acepta o rechaza la validez o pertinencia de una solución propuesta, se concluye lo siguiente para cada grado:

- **1101:** En la prueba diagnóstica obtuvieron un nivel de desempeño básico y en la de salida un nivel de desempeño básico, manteniendo los mismos resultados, por tanto, los educandos adquieren la competencia de argumentación, aunque se recomienda una mayor profundización para mejorar el nivel de desempeño.
- **1102:** En la prueba diagnóstica obtuvieron un nivel de desempeño básico y en la de salida un nivel de desempeño básico, mostrando una mejora de una décima entre resultados, por tanto, los educandos adquieren la competencia de argumentación, aunque se recomienda una mayor profundización para mejorar el nivel de desempeño.
- **1103:** En la prueba diagnóstica obtuvieron un nivel de desempeño básico y en la de salida un nivel de desempeño básico, mostrando una mejora de dos décimas entre resultados, por tanto, los educandos adquieren la competencia de argumentación, aunque se recomienda una mayor profundización para mejorar el nivel de desempeño.
- **1104:** En la prueba diagnóstica obtuvieron un nivel de desempeño bajo y en la de salida un nivel de desempeño básico, mostrando una mejora de tres décimas entre resultados, por tanto, los educandos adquieren la competencia de argumentación, aunque se recomienda una mayor profundización para mejorar el nivel de desempeño.

De forma general, teniendo en cuenta el puntaje final de la prueba diagnóstico y prueba de salida, en cada grado se observa una leve mejoría que indica que los estudiantes han mejorado en la aprehensión de las competencias.

#### 4.2.5 Pruebas de hipótesis

En esta investigación la diferencia que existe entre la hipótesis general está en función de la hipótesis nula. El trabajo en la página web

<https://katerinefallamotta.wixsite.com/mathematicalgames> se llevó a cabo con el desarrollo actividades donde se trabajaron las competencias y componentes del razonamiento cuantitativo durante un lapso de tiempo de 10 semanas y de esta manera realizar el análisis inferencial, para poder evidenciar el aprendizaje significativo y la adquisición de las competencias matemáticas, rechazo o aceptación de las hipótesis planteadas en la investigación.

De acuerdo, al análisis elaborado mediante la prueba de entrada y salida, la observación constante del proceso y las entregas sumativas realizadas por los estudiantes, al finalizar las actividades, comparando los resultados de las medias teniendo en cuenta los aspectos anteriores, el puntaje final obtenido del desarrollo de las actividades en el uso de la plataforma se puede determinar el nivel de desempeño en razonamiento cuantitativo.

#### **Hipótesis Nula (H<sub>0</sub>)**

La implementación y utilización de talleres con actividades virtuales desarrolladas en geogebra como estrategia didáctica no aumenta el razonamiento cuantitativo de los estudiantes del grado undécimo del Colegio Comfamiliar Los Lagos del Municipio de Palermo Huila.

#### **Hipótesis general (H<sub>1</sub>)**

La implementación y utilización de talleres con actividades virtuales desarrolladas en geogebra como estrategia didáctica no aumenta el razonamiento cuantitativo de los estudiantes del grado undécimo del Colegio Comfamiliar Los Lagos del Municipio de Palermo Huila.

De forma general, teniendo en cuenta el puntaje final de la prueba diagnóstico y prueba de salida, en cada grado se observa mejoría del 10,5% que indica que los estudiantes han mejorado en la aprehensión de las competencias en relación al razonamiento cuantitativo.

### **matriz dofa**

Los actores involucrados son:

- Estudiantes de grado undécimo.
- Docente de matemáticas.
- Monitores de curso.
- Coordinación académica.
- Rectora del colegio

Se concluye este capítulo valorando los aportes teóricos que contribuyeron a justificar cada uno de los apartados y componentes de la metodología, y que le dan coherencia al proceso que sigue a continuación. Igualmente, se valora el enfoque seleccionado (mixto), puesto que a partir de este se ha podido presentar una serie de argumentos que justifican la importancia de una investigación que tenga en consideración todas las perspectivas y puntos de vista a que haya lugar, en este caso, cuantitativos y cualitativos.



## Capítulo 5 Discusión

El proyecto “Estrategias didácticas para mejorar el rendimiento académico en matemáticas” buscó desde un comienzo mejorar los procesos de aprendizaje del razonamiento cuantitativo a través de la implementación de una página web. Para ello, se diseñaron actividades de estudio en geogebra de manera que el estudiante pueda acceder a las interfaces y realizar avances por su propio interés y así de esta manera fortalecer la competencia matemática y el nivel de razonamiento cuantitativo, que es el objetivo primordial de esta investigación. Después de implementar este proyecto se puede concluir que:

- El estudio de ideas previas resultó un punto de partida fundamental para el desarrollo de este trabajo, ya que a partir del mismo se identificaron obstáculos de aprendizaje tales como: escasa interpretación de gráficos; manejo inadecuado del lenguaje y la comunicación de los términos matemáticos; dificultades en la adquisición de conceptos básicos (tamaño, la forma, la cantidad, el orden, la posición); Decodificar, interpretar y distinguir entre diferentes tipos de representación de objetos matemáticos y situaciones, así como las interrelaciones entre las distintas representaciones, entre otras.
- El sitio web diseñado fue empleado con muy buena actitud por los estudiantes y su participación en las actividades diseñadas no solo fue en forma dinámica sino eficiente de acuerdo a los resultados presentados. Lo anterior permite concluir que el diseño de cualquier actividad de aprendizaje debe tener una intención clara, lo cual en este trabajo se logró a partir de los obstáculos de aprendizaje identificado. El desempeño

de los estudiantes frente a estos obstáculos fue evolucionando en la medida que interactuaron con las actividades diseñadas.

- Se pudo evidenciar que la implementación de entornos virtuales didácticos es pieza fundamental para la educación actual al partir de la planeación, diseño y ejecución como secuencia didáctica para el caso razonamiento matemático. En la medida que se aprovechó cada espacio en el aula para la realización de las actividades, gracias a la permanente comunicación y a las ayudas tecnológicas, fue posible realizar un seguimiento continuo de la evolución de los estudiantes. La interacción con las TIC permite acceder a nuevos métodos de enseñanza que puede ayudar a los docentes a mejorar su desempeño en el aula.
- Los resultados del desempeño de los estudiantes en la prueba de salida dejaron ver claramente la tendencia a mejorar en la mayor parte de las preguntas, en términos porcentuales se podría decir que más del 72% del grupo mostró un buen desempeño después de la participación, desarrollo y ejecución las actividades apoyadas con el entorno virtual, en relación con los resultados de la prueba de entrada que arrojó un desempeño básico. Esto indica que se obtuvieron resultados favorables y que este tipo de estrategias didácticas es beneficioso, siempre que se tenga una clara intencionalidad de las actividades propuestas.
- Se evidencia que los estudiantes mejoraron sus actitudes y aptitudes en el aula arrojando excelentes resultados al momento de evaluar sus conocimientos, esto se debe a que los estudiantes de la actualidad son calificados como nativos digitales y se les facilita el manejo de las herramientas tecnológicas, que de hecho lleva la necesidad

de aprovechar esa condición y estar a la vanguardia de la tecnología en beneficio de la educación de nuestros jóvenes.

- Se puede decir que el uso de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje del razonamiento cuantitativo en el Colegio Comfamiliar Los Lagos fue favorable; se lograron buenos resultados, y se evidenció lo útil e importante que es trabajar con este tipo de herramientas tecnológicas, estrategia que es efectiva para ser implementada en la educación Básica ya que brinda nuevos ambientes de aprendizaje para la consolidación de una educación activa e investigativa que promueva el interés por el estudio.

De acuerdo con los buenos resultados obtenidos, los estudiantes manifestaron que el uso del entorno virtual fue una experiencia enriquecedora para su proceso de aprendizaje en el estudio del movimiento en una dimensión, en la medida que estas herramientas brindan una facilidad de interactuar con los fenómenos físicos, gracias al apoyo, acompañamiento y retroalimentación guiada por el docente y revivir en el aula un ambiente de fluidez intelectual, ellos mencionan del por qué en otras asignaturas no se implementa esta estrategia, ya que les ha sido de mucho agrado y como los estudiantes crecen en nuevos ambientes que van de la mano con la tecnología, por ello el título de nativos digitales. De otro lado se llega a la reflexión por parte de los docentes que debemos seguir a la vanguardia de la tecnología y seguir adoptando a nuestras clases nuevas temáticas educativas que vayan de la mano con las nuevas tecnologías.

Finalmente se presenta una matriz DOFA en la cuál se identifican unos factores internos y externos que intervienen en el desempeño académico de los educandos. Las variables internas son fortalezas y debilidades, las externas son oportunidades y amenazas.

**Tabla 20.***Matriz DOFA*

	Positivos	Negativos
	<b>FORTALEZAS:</b>	<b>DEBILIDADES:</b>
INTERNOS (Factores propios del proyecto)	Adecuada formación, acompañamiento y seguimiento por parte del docente en estrategias pedagógicas y herramientas virtuales para el desarrollo del proyecto.	Falta de interés por parte de algunos estudiantes, que a pesar de asistir de forma regular, no tenían la disposición para estar activos en las actividades propuestas.
	<b>OPORTUNIDADES:</b>	<b>AMENAZAS:</b>
EXTERNO S (Factores del ambiente)	La implementación de las nuevas herramientas tecnológicas que permitieron un aprendizaje colaborativo.	Falta de comunicación entre pares (Docente de matemáticas y docentes externos de cursos de pruebas saber) para la búsqueda de acuerdos que permitan la articulación de contenidos

## Capítulo 6 Conclusiones

La utilización del software matemático, permite realizar con mucha facilidad las deducciones de las fórmulas; la traslación y rotación de las funciones que utilizando los deslizadores se pueden crear miles de miles ejercicios en el que el estudiante puede realizar conjeturas de alto nivel de razonamiento. Una de las cualidades más importantes notadas a lo largo de este proceso de investigación fue la gran capacidad, habilidad y manejo del software. Su creatividad rompió barreras en los momentos de resolver problemas encaminados hacia el tema propuesto. Sin duda alguna los estudiantes se muestran muy entusiastas cuando se trata de compartir el conocimiento y al mismo tiempo aplicar sus descubrimientos. Aunque no se comprobó un aumento notorio en promedios de notas, se tiene la satisfacción de haber propiciado un cambio en la metodología de la enseñanza matemática, de la experiencia se piensa que solo utilizando un software se podría cumplir con las expectativas de los estudiantes, pues estas prácticas aceleran de mejor manera la consecución de las destrezas propuestas.

La utilización de la tecnología, genera en los estudiantes seguridad, motivación, apoyo, mediación, afecto etc., lo que sin duda alguna fomenta la preparación individual y colectiva, el compañerismo, la creatividad y sobre todo afinidad con su profesor, lo cual propicia ambientes de trabajo de calidad, fomentando aprendizajes significativos, por lo que se sugiere que:

- Los docentes utilicen nuevos métodos de enseñanza, en este caso las herramientas virtuales, pero con las actividades previamente diseñadas con base en un diagnóstico general de ideas previas y que dichas actividades se articulen con los entornos virtuales para que el estudiante salga de esa rutina tradicional que se manejan

actualmente en muchos colegios, se propone que el docente se instruya y se capacite para que empiece a utilizar este tipo de herramientas.

- La implementación del software dinámico Geogebra es imprescindible en el estudio de las matemáticas que junto a las TICS permiten que los estudiantes se apropien de los conceptos matemáticos que por muchos años se han mostrado de forma plana y que con solo darle movimiento hace que los educandos se motiven y aprendan lo que se quiere transmitir.
- Se hace necesario que la enseñanza de las matemáticas esté acompañada de la participación activa de los estudiantes y esto se logra con buena actitud frente a la práctica, diseñando las actividades que estén acorde a su contexto, con una buena planeación, disposición y ejecución y sobre todo compromiso con esta muy bonita labor la de ser docente.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alcivar Castro, E., Zambrano Alcivar, K., Parraga Zambrano, L., Mendoza Garcia, K., & Zambrano Villegas, Y. (2019). GEOGEBRA EDUCATIONAL SOFTWARE. PROPOSAL OF METHODOLOGICAL STRATEGY TO IMPROVE THE LEARNING OF MATHEMATICS. *Universidad de Ciencia y Tecnología*, 23(95), 59 - 65.
- Alfaro, A., Alpízar, M., Arroyo, J., Gamboa, R., & Hidalgo, M. (2004). *Enseñanza de las Matemáticas en Costa Rica: Elementos para un Diagnóstico*. Heredia, Costa Rica.
- AMEI-WAECE. (2003). <http://waece.org/diccionario/index.php>.
- Barahona AVECILLA, F., BARRERA CÁRDENAS, O., & VACA. (2016). Geogebra para la enseñanza de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico estudiantil. *Revista Tecnológica - ESPOL*, 28.
- Barrera, M., & Santos, F. (2001). Students' use and understanding of different mathematical representations of tasks in problem solving instruction. Proceedings of the Twenty Three Annual Meeting North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. *ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education.*, 459 - 466.
- Belloch, C. (2017). *Entornos Virtuales de Aprendizaje*. Valencia: Universidad de Valencia.
- Belloch, C. (2020). Entornos virtuales de aprendizaje, 1-9. Recuperado de <https://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA3.pdf>. *Unidad de Tecnología Educativa*
- Blanco Nieto, L., & Caballero Carrasco, A. (09 de 2007). Las actitudes y emociones ante las Matemáticas de los estudiantes para Maestros de la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura. Guerrero Barona, España. Obtenido de <http://www.eweb.unex.es/eweb/ljblanco/documentos/anacaba.pdf>
- Buitrago, J. P. (2002). *Educación Lúdica: técnicas y juegos pedagógicos*. Bogotá: Sociedad de San Pablo.
- Buitrago. (2002). *Educación Lúdica*. Bogotá: Sociedad de San Pablo.
- Bustos, A. C. (2018). Los entornos virtuales como espacios de aprendizaje. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 26.
- Cabreo Almenara, J. (2002). La aplicación de las TIC : ¿esnobismo o necesidad educativa? *revista de tecnologías de la información y comunicación educativas*.

- Canales García, A., & Araya Muñoz, I. (2017). Recursos didácticos para el aprendizaje de la educación comercial: Sistematización de una experiencia en educación superior. *Educare*, 151-173.
- Carmen Fonseca Mora, I. A. (2007). *Enseñar en la Universidad. Experiencias y propuestas de docencia universitaria*. Coruña: Netbiblo.
- Comisión de Regulación de Comunicaciones. (2009). Ley 1341 . Colombia.
- ERCE2019, E. (2019). *UNESCO*. Obtenido de UNESCO:  
<https://es.unesco.org/fieldoffice/santiago/lece/ERCE2019>
- Fayol, H. (2015). *Principios de administracion cientifica*. EDIGRAMA.
- gabocarodriguez. (s.f.). *simplesite.com*. Obtenido de <http://gabocarodriguez.simplesite.com/>
- Gardey, J. P. (2002). <https://definicion.de/aprendizaje>. Obtenido de <https://definicion.de/aprendizaje/>
- González, J., Gutiérrez, R., & Sandoval, M. (2017). Desarrollo didáctico con GeoGebra como herramienta para la enseñanza en aplicaciones de mecanismos y diseño de maquinaria dentro de la ingeniería. *XXIII Congreso Internacional Anual de la SOMIM*. Cuernavaca, Morelos, México.
- Henz, H. (1976). Tratado de pedagogía sistematica. .
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez, C., & Baptista Lucio, P. (2008). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Hidalgo Alonso, S., Maroto Saenz, A., & Palacios Picos, A. (22 de 01 de 2004). ¿POR QUÉ SE RECHAZAN LAS MATEMÁTICAS? ANÁLISIS EVOLUTIVO Y MULTIVARIANTE DE ACTITUDES RELEVANTES HACIA LAS MATEMÁTICAS. Obtenido de [http://www.revistaeducacion.mec.es/re334/re334\\_06.pdf](http://www.revistaeducacion.mec.es/re334/re334_06.pdf)
- Jimenez Garcia, J., & Jimenez Izquierdo, S. (28 de Marzo de 2022). *ctes.org.mx*. Obtenido de <https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/654/736> [Accessed 28 March 2022]
- Jiménez Izquierdo, S. (2022). *Vista de GeoGebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza-aprendizaje en matemáticas*. Obtenido de [www.ctes.org](http://www.ctes.org):  
<https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/654/736>
- Laudon, L. &. (2002). TIC como herramienta informática educativa.
- Lopez Moreno, M. (18 de 05 de 2016). *USO DE LAS TIC EN EL AULA*. Obtenido de <https://www.nubemia.com/>: <https://www.nubemia.com/uso-de-las-tic-en-el-aula/>



- Lugo, M. T. (2010). Las políticas TIC en la educación de América latina: Tendencias y experiencias. *Fuentes*, 52-58.
- IUGO, M. T. (s.f.).
- Manterola, C. (13 de 01 de 2009). *INVESTIGACIÓN CLÍNICA, POR QUÉ REALIZARLA Y CÓMO DESARROLLARLA*. Obtenido de <http://www.clinicalascondes.com>:  
[http://www.clinicalascondes.com/area-academica/pdf/MED\\_20\\_2/12EVIDENCIA.pdf](http://www.clinicalascondes.com/area-academica/pdf/MED_20_2/12EVIDENCIA.pdf)
- Marques, P. (30 de 01 de 2002). Funciones de las TIC en entornos educativos actuales. España.
- Marquez, G. P. (1999). La tecnología educativa: Conceptualización, líneas de investigación. Obtenido de <http://peremarques.pangea.org/tec.htm>
- Ministerio de Educación Nacional . (1994). Ley General de Educación. Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional . (2012). Programa de Transformación de Calidad Educativa. Matemáticas. Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional. (2010 - 2014). Plan Sectorial Educativo .
- Ministerio de Educación Nacional. (2017). <http://www.mineduccion.gov.co>. Obtenido de [http://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](http://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)
- Nacional, M. d. (2013). <https://www.mineduccion.gov.co>. Obtenido de [https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)
- Nacional, M. d. (2016). <http://colombiaaprende.edu.co>. Obtenido de <http://colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/article-103987.html>
- Olave, Y. (2006). La naturaleza sistémica de los sistemas de información: conceptual del enfoque teórico y práctico para su diseño. (U. I. Santander, Ed.) Bucaramanga, Colombia.
- P2P, U. (2013). <https://courses.p2pu.org>. Obtenido de <https://courses.p2pu.org/es/courses/353/tecnologias-de-la-informacion-y-la-comunicacion/>
- Ponce, A. (2010). EDUCACIÓN Y LUCHA DE CLASES. España. Obtenido de [http://edicionesimamundi.com/wp-content/uploads/2013/06/WEB\\_interior\\_Ponce.pdf](http://edicionesimamundi.com/wp-content/uploads/2013/06/WEB_interior_Ponce.pdf)
- Postman, M. I. (1995). *Tecnópolis*. Barcelona: Círculo de lectores.
- Real Academia Española. (2018). <http://www.rae.es/rae.html>.
- Rivas, A. (2015). *América Latina después de PISA. Lecciones aprendidas de la educación en siete países*. Buenos Aires, Colombia: Liora Gomel.

- Riveros, M. &. (2007). La matemática y las tecnologías de la información y la comunicación. Una aproximación teórica. .
- Rocano, P. V. (11 de 2013). Actividades para desarrollar el pensamiento lógico matemático. Quito, Ecuador.
- Sanabría, E. (2013). <http://imgbiblio.vaneduc.edu.ar>. Obtenido de <http://imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/TC112382.pdf>
- Sánchez, E. M.-S. (2013). <http://educomunicacion.es>. Obtenido de [http://educomunicacion.es/figuraspedagogia/0\\_comenius.htm](http://educomunicacion.es/figuraspedagogia/0_comenius.htm)
- Sánchez, R. &. (2005). Bases teóricas para el uso de las TIC en Educación. . Zulia, Venezuela.
- Semana, R. (12 de 07 de 2016). Lo que el MinEducación no contó sobre las pruebas Pisa. *Revista Semana*.
- Tiempo, E. (06 de 12 de 2016). Colombia avanzó en pruebas Pisa, pero sigue lejos de los mejores. *El Tiempo*, pág. 2.
- Vasco, C. (24 de Marzo de 2012). Reflexiones sobre pedagogía y didáctica. Bogotá, Colombia.
- wikipedia. (06 de junio de 2018). <https://es.wikipedia.org>. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Implementaci%C3%B3n>
- wikipedia. (10 de julio de 2018). <https://es.wikipedia.org>. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo\\_L%C3%ADco](https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo_L%C3%ADco)
- Zambrano, R. (2017). *Logros de Aprendizaje en la enseñanza de Funciones Lineales y cuadráticas mediante secuencia didáctica con el apoyo de GeoGebra*. Cuenca, Ecuador.

## ANEXOS

### Anexos A. Encuesta

#### ENCUESTA PARA ESTUDIANTES

La presente encuesta es una herramienta para obtener información pertinente al proyecto de investigación: “Implementación de recursos didácticos interactivos para mejorar el rendimiento académico en matemáticas de estudiantes del grado sexto del Colegio Comfamiliar Los Lagos del municipio Palermo”.

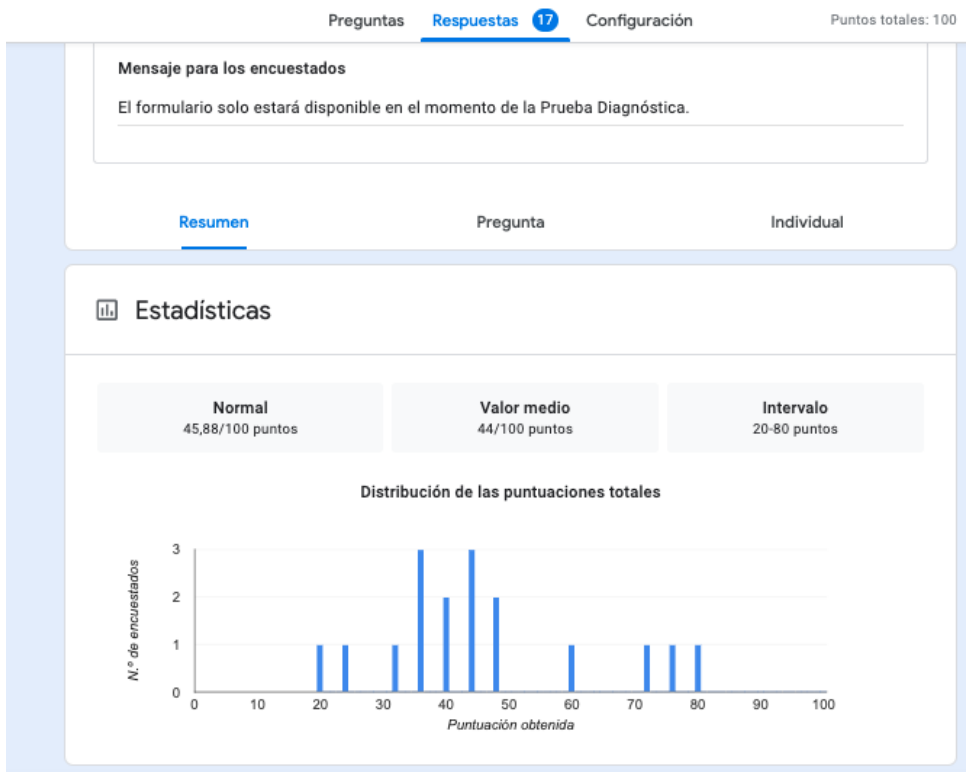
Es muy importante conocer su opinión para poder mejorar en el desarrollo de las clases de matemáticas, por favor responda las preguntas que se formulan a continuación marcando una X en aquella respuesta que crea que refleja de mejor manera su opinión, según las siguientes opciones de respuesta.

COMPLETAMENTE VERDADERO	<b>1</b>
VERDADERO	<b>2</b>
NI VERDADERO NI FALSO	<b>3</b>
FALSO	<b>4</b>
COMPLETAMENTE FALSO	<b>5</b>

#	ITEM	5	4	3	2	1
1.	Creo que puedo aprender matemáticas a través de juegos de celular, computadora o Tableta.					
2.	Matemáticas es una de las materias en las que tengo mejores notas este año.					
3.	En clase de matemáticas se utilizan herramientas tecnológicas como computadores, tabletas y celulares.					
4.	Soy reconocido(a) en mi grado como buen(a) estudiante de matemáticas.					
5.	Creo que tengo habilidades para comprender las matemáticas.					
6.	Disfruto el manejo de herramientas tecnológicas como tabletas, celulares y computadores.					
7.	Las notas que obtengo en matemáticas siempre han sido buenas					
8.	Me gustaría que en clase de matemáticas se utilizarán tabletas, celulares y computadores para explicar la clase.					

**¡Gracias!**

## Anexos B. Resultado prueba diagnóstica grado 1104



Preguntas **Respuestas 17** Configuración Puntos totales: 100

Escriba su nombre completo

17 respuestas

Ana maria Quintero
Jhoan Sebastian Ortiz Leon
Santiago Mendez Lizcano
Karen Vanessa Salazar viera
Geraldine Murcia Cardona
Andrés Felipe Hernández Vitovis
Juliana Andrea Perdomo Rojas
Alejandra Suaza Esquivel
Daniel Felipe Parra Gaitan

## Anexos C. Preguntas en las que suelen fallar prueba diagnóstica

2. \*

Un colegio necesita enviar 5 estudiantes como representantes a un foro sobre la contaminación del medio ambiente. Se decidió que 2 estudiantes sean de grado décimo y 3 de grado undécimo. En décimo hay 5 estudiantes preparados para el foro y en undécimo hay 4. ¿Cuántos grupos diferentes pueden formarse para enviar al foro?

- 9
- 14
- 20
- 40

3. \*

Entre los 16 estudiantes de un salón de clases se va a rifar una boleta para ingresar a un parque de diversiones. Cada estudiante debe escoger un número del 3 al 18. El sorteo se efectúa de la siguiente manera: se depositan 6 balotas en una urna, cada una numerada del 1 al 6; se extrae una balota, se mira el número y se vuelve a depositar en la urna. El experimento se repite dos veces más. La suma de los tres puntajes obtenidos determina el número ganador de la rifa. Si en la primera extracción del sorteo se obtuvo 2, es más probable que el estudiante que escogió el número 10 gane la rifa a que la gane el estudiante con el número 7, porque

- al ser mayor el número escogido, es mayor la probabilidad
- el primer estudiante tiene una posibilidad más de ganar que el segundo
- es más probable seguir obteniendo números pares
- es mayor la diferencia entre 10 y 18 que entre 2 y 7

## Anexos D. Resultado prueba de salida grado 1102

Preguntas **Respuestas** 23 Configuración

Puntos totales: 100

### Estadísticas

**Normal**

59,65/100 puntos

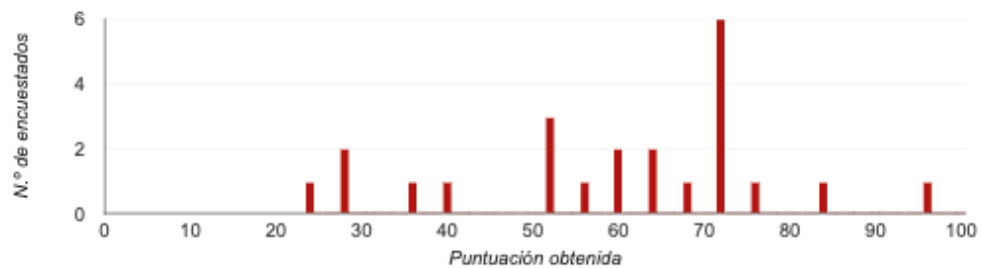
**Valor medio**

64/100 puntos

**Intervalo**

24-96 puntos

Distribución de las puntuaciones totales



### Nombres y apellidos

23 respuestas

Juan David Rivera Arias

Lina Fernanda Conde Ardila

Paula Alexandra García Sánchez

Juan David Osorio Gordo

Roger Santiago Perdomo Méndez

Alba Vanesa Giraldo Gutierrez

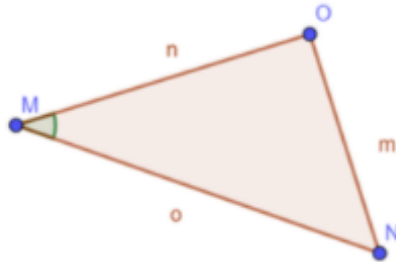
Daniela fernanda Pérez castro

Valeria Esquivel Narvaez

kimberly giovanna gambasica lopez

## Anexos E. Preguntas en las que suelen fallar prueba de salida

25. La figura muestra el triángulo rectángulo MON.



En los triángulos rectángulos se define

$$\sec M = \frac{1}{\cos M} \quad \text{y} \quad \csc M = \frac{1}{\sin M}$$

¿De la siguiente expresión, cual equivale a  $\frac{\sec M}{\csc M}$ ?

- A.  $(1/m) \div (1/n)$
- B.  $n/m$
- C.  $m/n$
- D.  $(o/m) \times (o/n)$

21. Se tienen los caracteres: "T, H, A, L, E, S" Se quiere formar palabras (Sin importar que existan) de 4 letras, donde las letras no se pueden repetir, y en donde "TH" debe aparecer en la palabra. El número de palabras que se puede formar con estas características es \*

- A. 360
- B. 36
- C. 1296
- D. 15

CARTA DE PRESENTACIÓN  
Validación de instrumentos

Neiva, 27 de agosto de 2021

Señor:

DANIEL FERNANDO TOVAR VANEGAS

Magister en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad

Docente I.E SANTO TOMAS AQUINO TITIRIBÍ ANTIOQUIA

Asunto: validación de instrumentos a través de juicio experto

Cordial saludo,

Como estudiante del programa de Maestría en Educación y Entornos Virtuales de aprendizaje de la Universidad Cautémoc, Aguascalientes, México y en aras de generar procesos investigativos de alta incidencia educativa en diferentes estamentos pedagógicos y académicos, se requiere validar los instrumentos con los cuales se hará la recolección de datos necesaria para desarrollar la investigación que tiene como denominación: Estrategias didácticas para mejorar el rendimiento académico en matemáticas en grado undécimo del colegio Comfamiliar los lagos del municipio de Palermo.

Por ende, se considera conveniente contar con su valiosa experiencia profesional en diferentes temáticas investigativas y educativas que se da soporte de validez, confiabilidad y aprobación a los instrumentos que nutren el proceso investigativo.

A continuación, se anexa:

Pregunta, objetivos y escenario

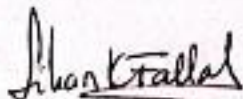
Instrumento 1: Encuesta

Instrumento 2: Prueba de entrada y prueba de salida

Instrumento 3: Sábana de resultados

Instrumento 4: Reporte

Muchas gracias



**LILIAN KATERINE FALLA MOTTA**

C.C. 1.075.221.291

Cel: 3228539723



FORMATO VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

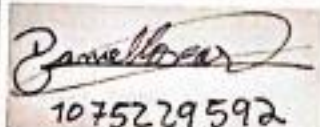
INVESTIGADOR: LUJAN KATERINE FALLA MOTTA Maestría en Educación y Entornos Virtuales de Aprendizaje Universidad Cuauhtémoc, Aguascalientes, México	
TÍTULO	Estrategias didácticas para mejorar el rendimiento académico en matemáticas
PREGUNTA	¿En qué medida el uso de actividades virtuales desarrolladas en geogebra, asumidas como estrategias didáctica, mejoran el razonamiento cuantitativo en estudiantes de grado once del Colegio Comfamiliar los Lagos?
OBJETIVO GENERAL	Construir e implementar el entorno virtual <a href="https://katerinefallamotta.wisite.com/mathematicalgames">https://katerinefallamotta.wisite.com/mathematicalgames</a> para fortalecer el razonamiento cuantitativo de los estudiantes de undécimo grado del colegio Comfamiliar los Lagos de Palermo – Huila
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollar y aplicar un instrumento que permita identificar las dificultades en el razonamiento cuantitativo de los educandos.</li> <li>2. Diseñar e implementar los contenidos, actividades de aprendizaje y actividades de evaluación con el software geogebra.</li> <li>3. Implementar el entorno educativo construido con los estudiantes de grado undécimo del Colegio Comfamiliar Los Lagos.</li> <li>4. Evaluar el impacto del uso del entorno en el desempeño de los estudiantes.</li> </ol>

INSTRUMENTO 1: ENCUESTA											
ITEM	CRITERIOS POR EVALUAR										OBSERVACIONES
	Claridad en la redacción		Coherencia Interna		Inducción a la respuesta		Lenguaje adecuado		Mide lo que pretende		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	X		X		X		X		X		
2	X		X		X		X		X		
3	X		X		X		X		X		
4	X		X		X		X		X		
5	X		X		X		X		X		
6	X		X		X		X		X		
7	X		X		X		X		X		
8	X		X		X		X		X		

Instrumento 2: Prueba de entrada y salida			
Aspectos generales	SI	NO	Observaciones
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder	X		
Las preguntas evalúan las competencias y componentes relacionados con el razonamiento cuantitativo	X		
El número de preguntas por competencias y componentes es suficiente para el análisis de la información	X		
El grado de dificultad de cada pregunta es acorde al nivel educativo de un educando de grado undécimo	X		
<b>Validez</b>			
Aplicable	X		No aplicable

Instrumento 3: Sabana de resultados			
Aspectos generales	SI	NO	Observaciones
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para condensar e interpretar la información	X		
Promueve la descripción, interpretación y el análisis	X		
Muestra en detalle los resultados obtenidos por competencias y componentes	X		
Hay coherencia, redacción y estructuración de forma y fondo	λ		
<b>Validez</b>			
Aplicable	λ	No aplicable	

Instrumento 4: Reporte de resultados			
Aspectos generales	SI	NO	Observaciones
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para condensar e interpretar la información	X		
Contiene las partes fundamentales que evidencian los resultados obtenidos por competencias y componentes	X		
Promueve la descripción, la interpretación y el análisis	X		
Hay coherencia, redacción y estructuración de forma y fondo	X		
<b>Validez</b>			
Aplicable	X	No aplicable	

<b>Validado por:</b>	<b>DANIEL FERNANDO TOVAR VANEGAS</b> Magister en estudios interdisciplinarios de la complejidad Licenciado en Matemáticas Docente de la Universidad Surcolombiana	<b>C.C.</b>	1075229592	<b>Fecha:</b>	12- oct - 2021
<b>Firma:</b>	 1075229592	<b>Celular:</b>	3227945678	<b>Email:</b>	

CARTA DE PRESENTACIÓN  
Validación de instrumentos

Neiva, 27 de agosto de 2021

Señor:

JOHNY EDUARDO QUINTERO SABOGAL  
Magister en Educación. Docencia  
Docente Universidad Surcolombiana  
Docente en Educación media – IE Antonio Baraya

Asunto: validación de instrumentos a través de juicio experto

Cordial saludo,

Como estudiante del programa de Maestría en Educación y Entornos Virtuales de aprendizaje de la Universidad Cuautémoc, Aguascalientes, México y en aras de generar procesos investigativos de alta incidencia educativa en diferentes estamentos pedagógicos y académicos, se requiere validar los instrumentos con los cuales se hará la recolección de datos necesaria para desarrollar la investigación que tiene como denominación: Estrategias didácticas para mejorar el rendimiento académico en matemáticas en grado undécimo del colegio Comfamiliar los lagos del municipio de Palermo.

Por ende, se considera conveniente contar con su valiosa experiencia profesional en diferentes temáticas investigativas y educativas que se da soporte de validez, confiabilidad y aprobación a los instrumentos que nutren el proceso investigativo.

A continuación, se anexa:

Pregunta, objetivos y escenario  
Instrumento 1: Encuesta  
Instrumento 2: Prueba de entrada y prueba de salida  
Instrumento 3: Sábana de resultados  
Instrumento 4: Reporte

Muchas gracias

  
LILIAN KATERINE FALLA MOTTA  
C.C. 1.075.221.291  
Cel: 3228539723

FORMATO VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

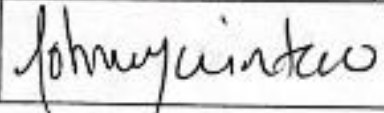
INVESTIGADOR: LILIAN KATERINE FALLA MOTTA Maestría en Educación y Entornos Virtuales de Aprendizaje Universidad Cuauhtémoc, Aguascalientes, México	
TÍTULO	Estrategias didácticas para mejorar el rendimiento académico en matemáticas
PREGUNTA	¿En qué medida el uso de actividades virtuales desarrolladas en geogebra, asumidas como estrategias didácticas, mejoran el razonamiento cuantitativo en estudiantes de grado once del Colegio Comfamiliar los Lagos?
OBJETIVO GENERAL	Construir e implementar el entorno virtual <a href="https://katerinefallamotta.wixsite.com/mathematicalgames">https://katerinefallamotta.wixsite.com/mathematicalgames</a> para fortalecer el razonamiento cuantitativo de los estudiantes de undécimo grado del colegio Comfamiliar los Lagos de Palermo – Huila
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollar y aplicar un instrumento que permita identificar las dificultades en el razonamiento cuantitativo de los educandos.</li> <li>2. Diseñar e implementar los contenidos, actividades de aprendizaje y actividades de evaluación con el software geogebra.</li> <li>3. Implementar el entorno educativo construido con los estudiantes de grado undécimo del Colegio Comfamiliar Los Lagos.</li> <li>4. Evaluar el impacto del uso del entorno en el desempeño de los estudiantes.</li> </ol>

INSTRUMENTO 1: ENCUESTA											
ITEM	CRITERIOS POR EVALUAR									OBSERVACIONES	
	Claridad en la redacción		Coherencia Interna		Inducción a la respuesta		Lenguaje adecuado		Mide lo que pretende		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI		NO
1	✓		✓		✓		✓		✓		
2	✓		✓		✓		✓		✓		
3	✓		✓		✓		✓		✓		
4	✓		✓		✓		✓		✓		
5	✓		✓		✓		✓		✓		
6	✓		✓		✓		✓		✓		
7	✓		✓		✓		✓		✓		
8	✓		✓		✓		✓		✓		

Instrumento 2: Prueba de entrada y salida				
Aspectos generales		SI	NO	Observaciones
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder		✓		
Las preguntas evalúan las competencias y componentes relacionados con el razonamiento cuantitativo		✓		
El número de preguntas por competencias y componentes es suficiente para el análisis de la información		✓		
El grado de dificultad de cada pregunta es acorde al nivel educativo de un educando de grado undécimo		✓		
<b>Validez</b>				
Aplicable	✓	No aplicable		

Instrumento 3: Sabana de resultados			
Aspectos generales	SI	NO	Observaciones
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para condensar e interpretar la información	/		
Promueve la descripción, interpretación y el análisis	/		
Muestra en detalle los resultados obtenidos por competencias y componentes	/		
Hay coherencia, redacción y estructuración de forma y fondo	/		
<b>Validez</b>			
Aplicable	<input checked="" type="checkbox"/>	No aplicable	

Instrumento 4: Reporte de resultados			
Aspectos generales	SI	NO	Observaciones
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para condensar e interpretar la información	/		
Contiene las partes fundamentales que evidencian los resultados obtenidos por competencias y componentes	/		
Promueve la descripción, la interpretación y el análisis	/		
Hay coherencia, redacción y estructuración de forma y fondo	/		
<b>Validez</b>			
Aplicable	<input checked="" type="checkbox"/>	No aplicable	

<b>Validado por:</b>	<b>Johnny Eduardo Quintero Sabogal</b> Magister en Educación. Docencia Licenciado en Matemáticas Docente de la Universidad Surcolombiana Docente del Colegio Antonio Baraya	<b>C.C.</b>	7732991	<b>Fecha:</b>	13/sep/2021
<b>Firma:</b>		<b>Celular:</b>	322703259	<b>Email:</b>	johny.quintero@usco.edu.co

