



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

**Decreto Ejecutivo 575 del 21 de julio de 2004 Acreditada mediante Resolución  
N°15 del 31 de octubre de 2012**

**Facultad de humanidades y Ciencias de la Educación**

**Doctorado en Ciencias de la Educación con Énfasis en Investigación,**

**Evaluación y Formulación de Proyectos Educativos**

**Modelo didáctico basado en el b-Learning y el pensamiento computacional para  
fortalecer el aprendizaje matemático en estudiantes de secundaria de Tumaco**

Trabajo presentado como requisito para optar al grado de Doctor en Ciencias de la  
Educación con énfasis en investigación, evaluación y formulación de proyectos  
educativos

**Mario Javier Parra Vallejo**

**Tutor: Dr. Pierre Paolo Lambrano Perez**

**Panamá, abril, 2023**

## Dedicatoria

Ante todo, quiero dar gracias **a Dios** por haberme traído a este momento único de mi vida. Por las victorias y dificultades que me han ayudado a crecer en mi aprecio por él cada día.

En honor a mi **madre**, que siempre está conmigo y me cuida desde el cielo, quiero darle las gracias por darme el don de la responsabilidad y por educarme.

A mi **familia**, que me animó activamente a estar a este lugar.

A mi **hijo**, es el motor, que me impulsa y me anima a terminar este reto.

## **Agradecimiento**

### **Agradezco:**

**A la Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología UMECIT** por permitirme realizar un doctorado, por su alta calidad educativa, la responsabilidad, cumplimiento, y compromiso de sus docentes en su programa doctoral.

**A las instituciones educativas de Tumaco** participantes en esta investigación.

**A mis estudiantes** por toda la cooperación, disposición, y atención mostrada en todas las actividades de clase planificadas para elaborar esta investigación.

**A mi asesor, Dr. Pierre Paolo Lambraño Perez,** expreso mi gratitud, por todo su tiempo, orientación y apoyo a lo largo de la elaboración de este trabajo, así como por los conocimientos que compartió conmigo. Aprecio sus opiniones y sugerencias, cuyas aportaciones fueron oportunas, importantes y valiosas.

**A todas aquellas personas, asesores y demás docentes** que me han apoyado durante el proceso de investigación y redacción de este trabajo, sin su ayuda este logro no hubiese sido posible.

Autor: Mario Javier Parra Vallejo

Título: Modelo didáctico basado en el b-Learning y el pensamiento computacional para fortalecer el aprendizaje matemático en estudiantes de secundaria de Tumaco.

Finalidad: Diseño de un modelo didáctico novedoso e interactivo para fortalecer el aprendizaje matemático integrado herramientas y habilidades del pensamiento computacional y la modalidad b-Learning.

Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación

País, ciudad y año: Colombia, Tumaco, 2023.

### Resumen

Las matemáticas son un tema bien conocido que no gusta en la básica secundaria, como indican las malas valoraciones y los bajos porcentajes de aprobación. Además, los datos de PISA demuestran que los estudiantes colombianos obtienen bajos resultados en resolver problemas matemáticos, con porcentajes estadísticos menores a los previstos. El propósito general de este estudio fue evaluar la efectividad del modelo didáctico basado en el b-Learning, el pensamiento computacional, fomentado en la gamificación y actividades desconectadas para fortalecer el aprendizaje de la competencia: resolver problemas matemáticos en los educandos de básica secundaria de Tumaco. La investigación se fundamentó bajo el método hipotético-deductivo, paradigma positivista, con enfoque cuantitativo, de tipo correlacional, diseño cuasiexperimental y de corte transversal. Conformado por un grupo de control, una agrupación experimental, enmarcando una muestra de 28 alumnos, con la técnica de recolección de datos e instrumentos como los cuestionarios: evaluación diagnóstica (pre test), evaluación final (post test) en el que se determinaron las comparaciones en el rendimiento de las actividades previstas. Los resultados logrados, de esta estrategia didáctica sirvieron como instrumento tecnológico para fortalecer las actividades de enseñanza aprendizaje en las matemáticas. Por lo tanto, se evidenció que el uso de esta estrategia didáctica de modalidad híbrida con escenarios presenciales, virtuales y del pensamiento computacional produjo un estímulo que influyó positivamente en el aprendizaje de las competencias matemáticas e incrementó la motivación de los alumnos, donde se les facilitó simuladores, programas, recursos educativos digitales de manera lúdica, gamificada, didáctica e interactiva, como resultado hizo que el proceso de aprendizaje sea novedoso y significativo.

**Palabras clave:** B-Learning, pensamiento computacional, TIC, competencias, matemáticas.

## Abstract

Mathematics is a well-known disliked subject in junior high school, as indicated by poor grades and low pass rates. In addition, the PISA data shows that Colombian students obtain low results in solving mathematical problems, with lower statistical percentages than expected. The general purpose of this study was to evaluate the effectiveness of the didactic model based on b-Learning, computational thinking, fostered in gamification and disconnected activities to strengthen the learning of the competence: solving mathematical problems in the students of basic secondary of Tumaco. . The research was based on the hypothetical-deductive method, positivist paradigm, with a quantitative, correlational approach, quasi-experimental and cross-sectional design. Made up of a control group, an experimental group, framing a sample of 28 students, with the data collection technique and instruments such as questionnaires: diagnostic evaluation (pre-test), final evaluation (post-test) in which the comparisons in the performance of planned activities. The results achieved, of this didactic strategy served as a technological instrument to strengthen the teaching-learning activities in mathematics. Therefore, it was evidenced that the use of this hybrid modality didactic strategy with face-to-face, virtual and computational thinking scenarios produced a stimulus that positively influenced the learning of mathematical skills and increased the motivation of the students, where they were provided with simulators, programs, digital educational resources in a playful, gamified, didactic and interactive way, as a result it made the learning process new and meaningful.

**Key words:** B-Learning, computational thinking, ICT, skills, mathematics.

## Índice General

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Resumen .....	iv
Abstract .....	v
Índice General .....	vi
Índice de tablas.....	xi
Lista de Gráficos .....	xiv
Introducción .....	1
<b>CAPÍTULO I. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA .....</b>	<b>5</b>
1.1 Descripción de la problemática .....	5
1.2 Formulación de la pregunta de investigación.....	16
1.3 Hipótesis .....	16
1.3.1 Hipótesis de la investigación.....	16
1.3.2 Hipótesis nula .....	16
1.3.3 Hipótesis alternativa .....	16
1.4 Objetivos de la investigación .....	17
1.4.1 Objetivo general .....	17
1.4.2 Objetivos específicos.....	17
1.5 Justificación e impacto .....	18
<b>2 Capítulo II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>23</b>

2.1	Bases Teóricas, Investigativas, Conceptuales y Legales.....	23
2.1.1	Bases Teóricas.....	23
2.1.2	Bases Investigativas.....	39
2.1.3	Bases Conceptuales.....	55
2.1.4	Bases Legales.....	74
2.2	Definición Conceptual y Operacional de las Variables.....	86
2.2.1	Sistema de variables:.....	86
2.3	Operacionalización de las Variables.....	91
3	CAPÍTULO III.....	95
	ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	95
3.1	Paradigma, método y enfoque de investigación.....	95
3.2	Tipo de investigación.....	97
3.3	Diseño de la investigación.....	100
3.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	103
3.5	Población y muestra.....	105
3.5.1	Población.....	106
3.5.2	Muestra.....	107
3.6	Procedimiento para recolección de datos.....	111
3.6.1	Métodos de análisis de información.....	111
3.6.2	Medidas de tendencia central.....	111
3.6.3	Validez y confiabilidad de los instrumentos.....	120
3.6.4	Validez de los instrumentos.....	121
3.6.5	Confiabilidad.....	122

3.7	Consideraciones éticas.....	125
3.7.1	Criterios de confidencialidad.....	126
3.7.2	Descripción de la obtención del consentimiento informado .....	127
3.7.3	Riesgos y beneficios conocidos y potenciales.....	128
3.8	Proceso de presentación de los datos.....	128
4	<b>CAPÍTULO IV ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS</b>	
	129	
4.1	Técnicas de Análisis de Datos o Hallazgos.....	129
4.1.1	Estadística Descriptiva .....	129
4.2	Procesamiento de los datos.....	131
4.2.1	Descripción y análisis de los datos, según la preprueba.....	132
4.2.2	Dimensión interpretación .....	132
4.2.3	Dimensión construcción .....	136
4.2.4	Dimensión resolución.....	141
4.2.5	Descripción y análisis de los datos, según posprueba. ....	144
4.2.6	Dimensión interpretación .....	145
4.2.7	Dimensión construcción .....	150
4.2.8	Dimensión resolución.....	156
4.2.9	Estudio y comparación de los resultados.....	163
4.3	Discusión de los resultados .....	163
4.3.1	Dimensión interpretación .....	163
4.3.2	Dimensión construcción .....	165
4.3.3	Dimensión resolución.....	167

4.4	Prueba de Normalidad.....	170
4.5	Prueba t para determinar la influencia del modelo didáctico basado en el b-Learning y el pensamiento computacional en el aprendizaje de la competencia matemática. 173	
5	CAPÍTULO V CONSTRUCCIÓN TEÓRICA.....	176
5.1	Aporte teórico Final.....	176
6	CAPÍTULO VI PROPUESTA.....	186
6.1	Denominación de la Propuesta.....	187
6.2	Descripción de la Propuesta.....	187
6.3	Justificación de la propuesta.....	190
6.4	Estructura de la propuesta estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC). .....	191
6.5	Fundamentación.....	194
6.6	Objetivos de la Propuesta.....	198
6.6.1	Objetivo General.....	198
6.6.2	Objetivos Específicos.....	198
6.7	Beneficiarios.....	198
6.8	Resultados a esperar de la propuesta.....	199
6.9	Productos.....	201
6.10	Localización o contexto de la propuesta.....	203
6.11	Método, metodologías, técnicas, estrategias y actividades.....	205
6.12	Cronograma.....	215
6.13	Recursos.....	216
6.14	Presupuesto.....	217

CONCLUSIONES .....	218
RECOMENDACIONES.....	222
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	224
ANEXOS .....	245
Anexo A. Formato de consentimiento. ....	245
Anexo B. Documento de autorización acudiente, uso de imagen.....	247
Anexo C. Encuesta a estudiantes nivel de aprendizaje de matemáticas .....	248
Anexo D. Validación del experto.....	249
Anexo E. Base de datos, pre test - grupo experimental .....	250
Anexo F. Base de datos, pre test - grupo control .....	251
Anexo G. Base de datos, post test - grupo experimental .....	252
Anexo H. Base de datos, post test - grupo control .....	253
Anexo L. Prueba de muestras emparejadas .....	254
Anexo J. Cronograma general del proceso de investigación. ....	255

## Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> Tabla de operacionalización de la variable independiente.....	92
<b>Tabla 2</b> Tabla de operacionalización de la variable dependiente.....	93
<b>Tabla 3</b> Diseño cuasiexperimental - datos de grupos de control y experimental.....	102
<b>Tabla 4</b> Técnicas e instrumentos de recolección de datos Variable Independiente .	104
<b>Tabla 5</b> Técnicas e instrumentos de recolección de datos Variable dependiente.....	105
<b>Tabla 6</b> Tabla de números de estudiantes por institución y grado séptimo- población de estudio total .....	106
<b>Tabla 7</b> Estratificación de la Muestra de estudio .....	110
<b>Tabla 8</b> Grupo Experimental .....	110
<b>Tabla 9</b> Grupo Control .....	111
<b>Tabla 10</b> Valoraciones de las categorías .....	116
<b>Tabla 11</b> Calificación del instrumento de la validez de expertos.....	121
Tabla 12 Tabla de operacionalización de la variable dependiente.....	130
<b>Tabla 13</b> Valoraciones de las categorías - Baremo de interpretación de las medias	131
<b>Tabla 14</b> Mediciones que describen la dimensión interpretación antes de la implementación del modelo didáctico basado en el B-Learning del grupo experimental.....	133
<b>Tabla 15</b> Mediciones que describen la dimensión interpretación antes de la intervención del modelo didáctico B-Learning del grupo control. ....	133
<b>Tabla 16</b> Valoraciones de las categorías - Baremo de interpretación de las medias	134
<b>Tabla 17</b> Mediciones que describen la dimensión construcción antes de la implementación del modelo didáctico basado en el B-Learning del grupo experimental.....	136
<b>Tabla 18</b> Mediciones que describen la dimensión construcción antes de la intervención del modelo didáctico B-Learning del grupo control .....	137
<b>Tabla 19</b> Valoraciones de las categorías - Baremo de interpretación de las medias	137

<b>Tabla 20</b> Mediciones que describen la dimensión resolución antes de la implementación del modelo didáctico basado en el B-Learning del grupo experimental.....	141
<b>Tabla 21</b> Mediciones que describen la dimensión resolución antes de la intervención del modelo didáctico B-Learning del grupo control .....	141
<b>Tabla 22</b> Valoraciones de las categorías - Baremo de interpretación de las medias	142
<b>Tabla 23</b> Mediciones que describen la dimensión interpretación después de la implementación del modelo didáctico basado en el B-Learning del grupo experimental.....	145
<b>Tabla 24</b> Mediciones que describen la dimensión interpretación después de la implementación del modelo didáctico basado en el B-Learning del grupo control..	146
<b>Tabla 25</b> Valoraciones de las categorías - Baremo de interpretación de las medias	146
<b>Tabla 26</b> Mediciones que describen la dimensión construcción después de la implementación del modelo didáctico basado en el B-Learning del grupo experimental.....	150
<b>Tabla 27</b> Mediciones que describen la dimensión construcción después de la implementación del modelo didáctico basado en el B-Learning del grupo control..	151
<b>Tabla 28</b> Valoraciones de las categorías - Baremo de interpretación de las medias	151
<b>Tabla 29</b> Mediciones que describen la dimensión resolución después de la implementación del modelo didáctico basado en el B-Learning del grupo experimental.....	156
<b>Tabla 30</b> Mediciones que describen la dimensión resolución después de la implementación del modelo didáctico basado en el B-Learning del grupo control..	157
<b>Tabla 31</b> Valoraciones de las categorías - Baremo de interpretación de las medias	157
<b>Tabla 32</b> Comparativo de la preprueba y posprueba empleado a las agrupaciones experimental y control.....	162
<b>Tabla 33</b> Consolidado de mediciones que describen las tres dimensiones interpretación, construcción y resolución antes y después de la implementación del modelo didáctico basado en el B-Learning del grupo experimental.....	169

<b>Tabla 34</b> Prueba de muestras emparejadas.....	174
<b>Tabla 35</b> Encuentros presencial y virtual de la propuesta de investigación.....	214
<b>Tabla 36</b> Cronograma de actividades para aplicación de la propuesta .....	215
<b>Tabla 37</b> Recursos del proceso de investigación.....	216
<b>Tabla 38</b> Presupuesto necesario para implementación de la propuesta de investigación. ....	217

## Lista de Gráficos

<b>Gráfico 1</b> Escenario del desempeño en lectura, matemáticas y ciencias_ PISA 2018 .....	10
<b>Gráfico 2</b> Promedio OCDE vs Resultados Colombia 2018 .....	11
<b>Gráfico 3</b> Resultados consolidados de los dos últimos años en las pruebas SABER 11 de matemáticas .....	12
<b>Gráfico 4</b> Resultados consolidados por municipio, departamento y a nivel nacional en las pruebas SABER 11 2021. ....	12
<b>Gráfico 5</b> Resultados consolidados por región pacífica en las pruebas SABER 11 2021 .....	13
<b>Gráfico 6</b> Análisis comparativo pruebas SABER 11, año 2021 .....	14
<b>Gráfico 7</b> Evaluación previa al análisis de la dimensión interpretación de las agrupaciones experimental y control: Preprueba empleado a alumnos de básica secundaria de grado 7° del municipio de Tumaco: Mayo-junio 2022. ....	134
<b>Gráfico 8</b> Evaluación previa al análisis de la dimensión construcción de las agrupaciones experimental y control: Pre test realizado a los alumnos de básica secundaria de grado 7° del municipio de Tumaco: Mayo – junio 2022 .....	138
<b>Gráfico 9</b> Evaluación previa al análisis de la dimensión resolución de las agrupaciones experimental y control: Pre test realizado a los alumnos de básica secundaria de grado 7° del municipio de Tumaco: Mayo-junio 2022 .....	142
<b>Gráfico 10</b> Post test para examinar la dimensión interpretación de la agrupación experimental y control: Posprueba realizado a los alumnos de básica secundaria de grado 7° del municipio de Tumaco: Mayo-junio 2022 .....	147
<b>Gráfico 11</b> Post test para examinar la dimensión construcción de la agrupación experimental y del grupo control: Post test realizado a los alumnos de básica secundaria de grado 7° del municipio de Tumaco: Mayo-junio 2022. ....	152

<b>Gráfico 12</b> Post test para examinar la dimensión resolución de la agrupación experimental y del grupo control: Post test empleado a los alumnos de básica secundaria de grado 7° del municipio de Tumaco: Mayo – junio 2022. ....	158
<b>Gráfico 13</b> Confrontación de los datos arrojados en la preprueba y posprueba realizados a las agrupaciones experimental y control. Pre test y post test realizado a los alumnos de básica secundaria del Municipio de Tumaco. Fecha: Mayo - junio 2022.....	162
<b>Gráfico 14</b> Consolidado de Pre test y Post test para examinar las dimensiones interpretación, construcción y resolución de la agrupación experimental empleado a los alumnos de básica secundaria de grado 7° del municipio de Tumaco: Mayo – junio 2022. ....	170
<b>Gráfico 15</b> Pruebas de Normalidad - la prueba de “Shapiro Wilk”, calculada con la herramienta estadística SPSS. ....	172
<b>Gráfico 16</b> Funcionamiento dinámico de la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC). ....	193

## Introducción

Este trabajo se enmarca en la investigación de tesis doctoral en ciencias de la educación, con enfoque en el estudio, evaluación y formulación de proyectos educativos de la Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología "UMECIT", titulado, modelo didáctico basado en b-Learning y pensamiento computacional para fortalecer el aprendizaje matemático en estudiantes de secundaria de Tumaco. El uso de una estrategia de modalidad híbrida con escenarios presenciales y virtuales y pensamiento computacional produjo un estímulo que influye favorablemente en el aprendizaje de las competencias matemáticas y potencia la motivación de los estudiantes, por lo que este estudio es fundamental para mejorar el conocimiento matemático en los estudiantes de las instituciones educativas.

Los resultados del estudio fueron examinados únicamente en el escenario del municipio de Tumaco Nariño, en la población de estudiantes de secundaria, a través de un estilo explicativo de investigación, describe estas ocurrencias.

También, el propósito general de esta investigación es evaluar la eficacia de un método de enseñanza que enfatiza el B-Learning y el pensamiento computacional y utiliza la gamificación y las actividades desconectadas para ayudar a los estudiantes de secundaria de Tumaco a aprender a resolver problemas matemáticos. Como resultado de todo lo expuesto anteriormente, se realiza la propuesta.

Ahora bien, lo innovador de este modelo es que considera investigar los beneficios de esta metodología didáctica de aprendizaje, integrado con herramientas, programas, simuladores, recursos digitales interactivos y gamificación, que ayudan a fortalecer el aprendizaje en los alumnos que pueden resolver problemas matemáticos. El modelo es útil porque puede incentivar el interés por aprender, de manera

interactiva, activa, autónomo, dinámica, novedosa, significativa y motivante. Como resultado, este método innovador didáctico mejora el aprendizaje de los estudiantes.

En este sentido se comprende que, las TIC son cruciales en el abordaje educativo de problemas como el COVID-19. Las TIC en la educación ha abierto grandes posibilidades para enriquecer los procesos de enseñanza y de aprendizaje en los escenarios virtuales. En otras palabras, los docentes están aconsejando a los estudiantes que utilicen herramientas de colaboración como plataformas en línea y recursos digitales, entre otros. Por ende, el sistema educativo es una oportunidad fantástica para acelerar la introducción y el uso de herramientas digitales, al incluir un escenario híbrido entre los modos presencial y virtual en línea. La flexibilidad de los docentes para reorganizar el entorno de aprendizaje será crucial para integrar las TIC en el salón de clases, a través de un entorno de aprendizaje no tradicional.

Por otra parte, hoy en día, se buscan nuevos métodos de enseñanza y aprendizaje en un entorno complejo y dinámico mediante procesos pedagógicos innovadores, fruto de la creatividad de la comunidad que intervienen en el proceso educativo los alumnos, se incluyen recursos web, tutoriales didácticos interactivos que se incorporaron para esta propuesta.

De igual importancia, la enseñanza básica secundaria de matemáticas es una asignatura fundamental que recibe calificaciones mediocres y tiene bajos índices de aprobados. En consecuencia, entre los aspectos que contribuyen al bajo desempeño escolar de los alumnos se encuentran: la ausencia de interés de los estudiantes por aprender matemáticas, la falta de motivación para aprender, la pérdida de hábitos de estudio, la ausencia de acompañamiento de los padres durante esta crisis, el abandono o deserción escolar de los alumnos, la falta de compromiso de los docentes por sugerir estrategias para potenciar la motivación en el aula, entre otros factores.

Por lo que, este trabajo de grado busca mejorar la enseñanza a través de las TIC, está es la justificación por la cual se escogió este tema. A continuación, se describen los capítulos que hacen parte de este estudio:

Se conforman en seis capítulos, donde básicamente, el capítulo uno aborda la descripción de la problemática actual de la educación y la importancia explicarlo desde su contexto, es decir desde la naturaleza o realidad que viven los actores involucrados en el proceso aprendizaje de las matemáticas, se proponen unos objetivos y se explica la importancia e impacto de este estudio en las instituciones públicas del municipio de Tumaco.

En el segundo capítulo se discuten las fundamentaciones teóricas y el contexto de la investigación, concerniente a las bases teóricas, conceptuales, investigativas, legales que sirvieron de base y marco teórico para la discusión del tema que se ha planteado, los antecedentes relacionados con las variables estudiadas, todo el contenido relacionado con las investigaciones anteriores, un sistema de variables y una tabla de operacionalización que indica objetivos, dimensiones e indicadores.

En el tercer capítulo, se encuentra la metodología aplicada en este estudio, correspondiente a un enfoque cuantitativo, se analiza de igual manera la estrategia, el diseño y el enfoque del estudio, así como la creación de los instrumentos necesarios para recopilar los datos necesarios para la consecución de los objetivos propuestos. Los instrumentos se sometieron a la validación de expertos en términos de validez estructural y fiabilidad mediante el método del alfa de Cronbach.

En el cuarto capítulo se presente el análisis y la interpretación de los datos, obtenidos a partir de los datos derivados del uso de los instrumentos de la escala de actitudes establecida, con los cuales se realiza la discusión con base a los hallazgos y sustentos teóricos.

En el quinto capítulo se muestra el aporte teórico de este estudio producto del análisis estadístico, seguidamente se muestran los supuestos teóricos que la investigación determino. De igual manera, se presenta el resultado de la sistematización de la experiencia de las diferentes dimensiones recorridas, para dar respuesta a los objetivos planteados en esta investigación, como un significado del intento de teorización del autor producto del análisis y discusión de los resultados.

En el capítulo seis, se presenta el establecimiento de un modelo de aprendizaje de la competencia matemática a partir de las actividades trabajadas con los alumnos, que se constituye en la propuesta y consiste en la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC) para fortalecer el aprendizaje de la competencia matemática en base a la investigación realizada, así pues, el lector podrá encontrar otros aspectos característicos del modelo propuesto.

Por último, se presentan las conclusiones, en base a los objetivos específicos plateados y las recomendaciones fruto de los resultados obtenidos a través de la técnica cuantitativa, por medio de la estadística descriptiva aplicada a cada uno de los eventos de estudio.

## **CAPÍTULO I. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA**

### **1.1 Descripción de la problemática**

Para determinar la magnitud del problema en el ámbito internacional, se representan unos resultados estadísticos traídos del informe del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes o Informe PISA, (OECD, 2019) es:

Un estudio llevado a cabo por la OCDE a nivel mundial que mide el rendimiento académico de los alumnos en matemáticas, ciencia y lectura. Su objetivo es proporcionar datos comparables que permitan a los países mejorar sus políticas de educación y sus resultados, ya que este análisis no se evalúa al alumno, sino al sistema en el que está siendo educado. (OECD, 2019).

No obstante, en su gran mayoría los países tuvieron a la población en aislamiento para prevenir la propagación generalizada del virus (Covid-19); como resultado, la educación se vio perjudicada por este problema, ya que se vieron obligados al cierre de instituciones educativas en todos los grados y modalidades, lo que dio lugar a diversas situaciones, como la mediación en la educación virtual, los problemas de motivación para el estudio, los problemas de aprendizaje, la evidencia de la falta de educación en varios países del mundo y de América Latina.

Según la UNESCO (2020), el 42% de los alumnos en el mundo, abandonaron la escuela debido a un bajo desempeño académico, por falta de habilidades educativas básicas, lo cual está relacionado con la falta de recursos financieros y de conexión a internet en la era de la educación virtual. Otro aspecto que contribuye a este problema es la ausencia de resultados académicos en las instituciones educativas; como también

lo dice, los datos globales de la ECE (2016), el 43% de los alumnos del segundo grado de educación secundaria obtuvieron un grado alcanzado en matemáticas.

No obstante, el resultado fue peor en cuarto curso de primaria, ya que sólo el 31% alcanzó este nivel, lo que implica que más de cuatro millones de alumnos son incapaces de enfrentarse a preguntas matemáticas sencillas; el problema es mucho más alarmante durante la educación a distancia sin ningún tipo de acompañamiento.

Para (Carpio, 2013), menciona que, en España, la problemática surgió por la preocupación por impulsar el aprendizaje matemático y reducir el temor de los alumnos en este campo. (...) "La capacidad de razonamiento parece estar paralizada. Unas de las dificultades frecuentes fundamentales para el fortalecimiento, la prueba y la superación del temor al error".

Para el caso de Latinoamérica y según investigaciones, el 52% de los niños tienen padres con bajos niveles de educación que no son competentes de educarlos de buena manera, lo que hace que los adolescentes no logren los resultados de aprendizaje suficientes y tengan una insuficiencia en el desarrollo de su formación.

En cuanto a los retos del aprendizaje de las matemáticas no son infrecuentes en el sistema de educación superior de México. Se ha descubierto que una enorme mayoría de los estudiantes mexicanos carecen de habilidades adecuadas en resolver de problemas. Así lo afirma un diario mexicano, el 81.2% de los educandos tenía problemas matemáticos deficientes o no entendía” (León, 2015).

Ahora bien, el bajo rendimiento de los alumnos peruanos en matemáticas ha llevado a la formación de numerosas ideas sobre la causa del problema. La precaria formación de los profesores de matemáticas puede ser una herencia de los gobiernos anteriores, que nombraban a los profesores sólo después de haber terminado la

escuela secundaria, así como un desbordamiento de las instituciones educativas con una enseñanza deficiente y que se han liquidado debido a las actuales exigencias del gobierno en la calidad de la educación.

Al compararlo con otros países de Latinoamérica, el rendimiento de Colombia en pruebas PISA, se encuentra por detrás de Chile (452, 417, 444 respectivamente) y de México (420, 409, 419), ambos miembros de la OCDE, (OECD, 2019).

Con respecto, a nivel nacional, y según el informe del MEN, no todos los educandos poseen la capacidad de manejar la tecnología; esperaban tener clases con horarios cómodos y didácticos; pese a que, incorporarse a la nueva educación virtual de manera imprevista no ha sido fácil para muchos; como resultado, los alumnos no están motivados para continuar con este tipo de modalidad de aprendizaje; para agravar el problema, el acceso a internet es insuficiente en las zonas rurales del país; por eso, según la organización para la cooperación y desarrollo económico, OCDE (2018) en el examen PISA 2018, Colombia ocupó el ranking 58 de 79 países.

Del mismo modo, Colombia aún está rezagada con respecto a otros países latinoamericanos, y la realidad es preocupante, ya que será difícil mejorar los resultados de 2018 en la educación virtual. Según el Ministerio de Educación Nacional (2020), los estudiantes desertaron en sus estudios, porque no se adaptaron a la educación virtual y se desmotivaron para continuar con este tipo de educación; aseguran que no es lo mismo que la educación presencial y los estudiantes piensan que no están adquiriendo ninguna formación, que no captan las guías de trabajo que les ofrecen sus profesores y que sus padres no pueden ayudarles a hacer los deberes debido al tiempo y a su bajo nivel académico.

Ahora bien, como en muchas Instituciones Educativas, para mantener la vida académica de la escuela, los estudiantes deben ocuparse de diversas cuestiones, es así,

por ejemplo, Echegaray et al. (2017) mencionan la falta de deseo de los alumnos, incertidumbre sobre la selección de su titulación, desconocimiento universitario o de los programas, incertidumbre sobre la conformación de la propia institución, déficit de aprendizaje pedagógico previo, problemas de autoconfianza, etc., es por eso que, a los alumnos les resulta difícil aprender matemáticas, y aún más difícil aprender programación informática.

No obstante, el aprendizaje de las matemáticas es un problema común y a medida que pasa el tiempo, las personas descubren que los matemáticos y los profesores no pueden solucionar todo tipo de dificultades de aprendizaje. Esta realidad preocupa a los padres de familia, a los expertos y sobre todo a los docentes. Tienen que afrontar un problema todos los días: hay más de 30 alumnos en cada aula; les cuesta aprender matemáticas porque no son capaces de comunicar sus resultados matemáticos, ya sea por errores o por falta de educación; tienen dificultades para comprender, aplicar fórmulas o porque son difíciles de entender; y no son capaces de llegar a una solución correcta al resolver problemas.

En Colombia, las matemáticas tradicionalmente ha sido un dolor de cabeza para los estudiantes, esto puede deberse al comportamiento injusto de muchas personas que solían dedicarse a esta profesión sin amor, sin dedicación, sin vocación y lo único importante es llenar el cuaderno.

De la misma manera, el bajo rendimiento escolar en matemáticas de los alumnos de la básica secundaria de la institución, entre otras razones, se refleja en el déficit de concentración, participación y acompañamiento de los padres y/o acudientes en el desarrollo de su aprendizaje de sus hijos. Al igual, que la apatía de los educandos dentro y fuera del aula, mostrándose distante el espíritu junto con la falta de determinación para aprender las diversas temáticas.

De forma similar, la preocupación de profesores del área de matemáticas y de los padres de familia de los estudiantes de básica secundaria donde podemos verificar los: Bajos desempeños académico de los estudiantes, apatía y desinterés de los estudiantes por aprender matemáticas, falta de motivación de los estudiantes por el aprendizaje de matemática, pérdida de hábitos de estudio del alumno, poca ayuda de los padres en esta pandemia, abandono o deserción del colegio, mucha empatía por los estudiantes, desconexión de contenidos con la realidad, desinterés de los docentes por proponer estrategias que promuevan la motivación dentro del aula, existen vacíos e inconsistencias en los conocimientos previos de los estudiantes, los estudiantes no saben responder a la resolución de problemas matemáticos.

Ahora bien, la problemática a nivel regional y local, se produce por la ausencia de motivación del área matemática por parte de los educandos y el poco estudio de los temas matemáticos. Como resultado, se observa en los docentes el poco manejo del lenguaje matemático al momento dirigirse a los estudiantes, por consiguiente, los estudiantes no conocen ni manejan el lenguaje y los términos matemáticos, los docentes no tiene todos los conocimientos o capacidades para orientar en forma adecuada dicha área. Con referencia a lo anterior conllevan a la deserción, la repitencia escolar del estudiante.

Los resultados de exámenes masivos o estandarizados como PISA o las pruebas estatales (Saber) sobre el rendimiento académico de los niños colombianos en el dominio de las matemáticas son pésimos. Los resultados en la prueba Pisa en el área de matemáticas fueron los peores de todas las áreas evaluadas; solo el 1% se ubicó en el nivel 5 o superior en matemáticas (OCDE, 2019). Los resultados promedio en las Pruebas Saber han estado típicamente por debajo del promedio. (Mesa, 2016).

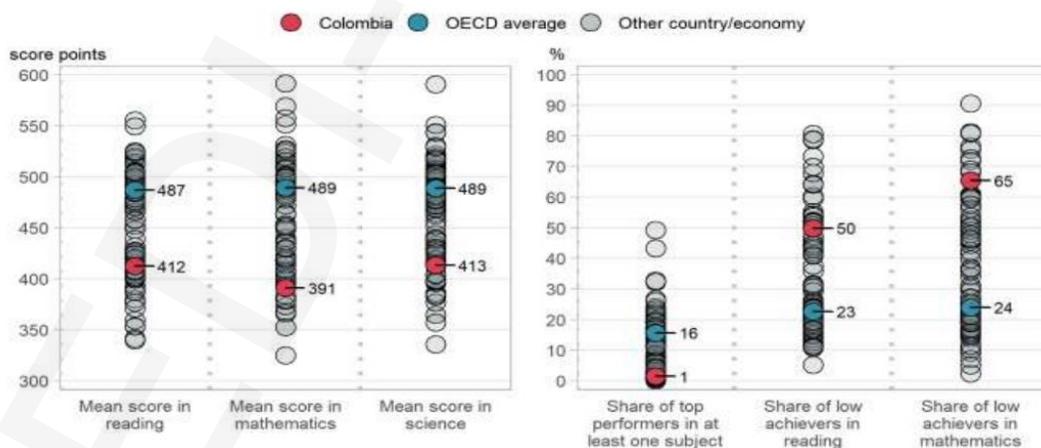
Es cierto, PISA evalúa en el examen de lectura la capacidad de los alumnos para analizar y comprender textos, así como su habilidad para aplicar el material escrito en circunstancias de la vida real y desenvolverse adecuadamente en la sociedad. (MEN, 2016).

De hecho, la OCDE promueve el progreso educativo a través de la prueba PISA. Este proyecto se puede utilizar para evaluar a los estudiantes una vez que han llegado al final de la escolaridad obligatoria, o a los 15 años, midiendo sus competencias, conocimientos y competencias para analizar y resolver problemas, manejar información y hacer frente a las circunstancias que puedan ocurrir en la vida (OCDE, 2007).

A continuación, la información más importante suministra de Colombia con base a los resultados obtenidos en las pruebas del 2018, valores analizados por la OCDE:

### Gráfico 1

*Escenario del desempeño en lectura, matemáticas y ciencias\_ PISA 2018*



Fuente: PISA 2018

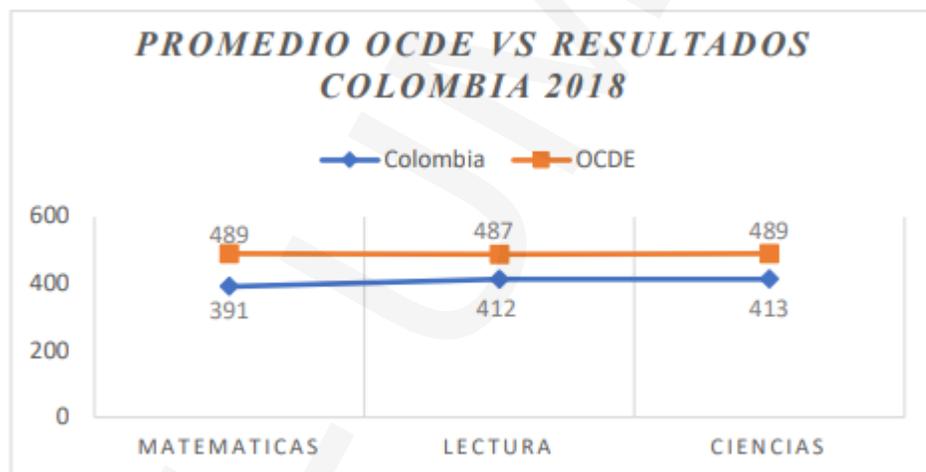
En el gráfico 1, se observan los resultados que obtuvieron los estudiantes durante la prueba PISA 2018 en los tres grandes componentes, y se puede notar que

el rendimiento fue menor a la cifra estándar que establece la OCDE, así como también deja en evidencia que el resultado fue menor que el que se registró en las pruebas PISA 2015.

Con el fin de dar una mayor claridad a la conducta de los resultados de Colombia frente al promedio mínimo que la OCDE exige, se construyó la ilustración 5, la cual indica las brechas que aún existen de forma negativa para el país:

### Gráfico 2

*Promedio OCDE vs Resultados Colombia 2018*



*Fuente:* OCDE 2018

Mediante el gráfico 2, se pretende poner en evidencia que Colombia se continúa posicionando por debajo del promedio de la OCDE, toda vez que, el promedio en matemáticas para Colombia obtuvo 391 puntos, mientras que la media de la OCDE es de 489, lo que implica que el país alcanzó el 80% de la media mínima necesaria, lo que indica que el pronóstico sigue siendo sombrío, porque los fines que se deben buscar como mínimo, es que el país en materia de resultados educativos, debería por lo menos obtener el promedio que establece la OCDE y en tal sentido empezar a subir escalones que permitan incrementar la visión que se busca a nivel interno en los escenarios de la educación media, para efectos de poder dar paso a los

requerimientos que se evalúen a nivel global.

Cabe agregar que, también pueden generarse por las siguientes causas: Falta de estrategias didácticas y lúdicas, bajos niveles de educación, malas condiciones económicas, entorno escolar, no hay motivación escolar, formación docente, niveles de formación e interés por las matemáticas, el departamento de Nariño es uno de los más pobres del litoral pacífico y abandonado por el estado, no cuenta con internet fijo, no cuenta con agua potable, los estudiantes obtienen bajos resultados en el ICFES y no ingresan a la Universidad.

Se muestra los resultados consolidados de los dos últimos años en las pruebas saber de matemáticas tanto a nivel municipal (Tumaco), departamental (Nariño), y nacional (Colombia) de los estudiantes, los cuales han arrojado desempeños muy regulares. (ICFES, 2021). Como se indica en la siguiente figura.

### Gráfico 3

*Resultados consolidados de los dos últimos años en las pruebas SABER 11 de matemáticas*

MATERIA	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015
<b>MAT</b>	41.23	43.06	41.13	41.15	40.54	40.57	40.75
LEC	44.58	45.19	43.56	44.83	45.20	44.69	42.30
CIS	37.99	40.08	37.51	39.89	41.38	41.46	40.49
CIN	40.53	41.03	39.40	41.82	42.75	43.53	41.65
ING	40.05	39.85	37.59	41.44	41.47	43.15	44.14
<b>ESTUDIANTES</b>	<b>18201</b>	<b>17274</b>	<b>4492</b>	<b>4526</b>	<b>4176</b>	<b>4930</b>	<b>4984</b>

*Fuente Nota: ICFES, 2021*

### Gráfico 4

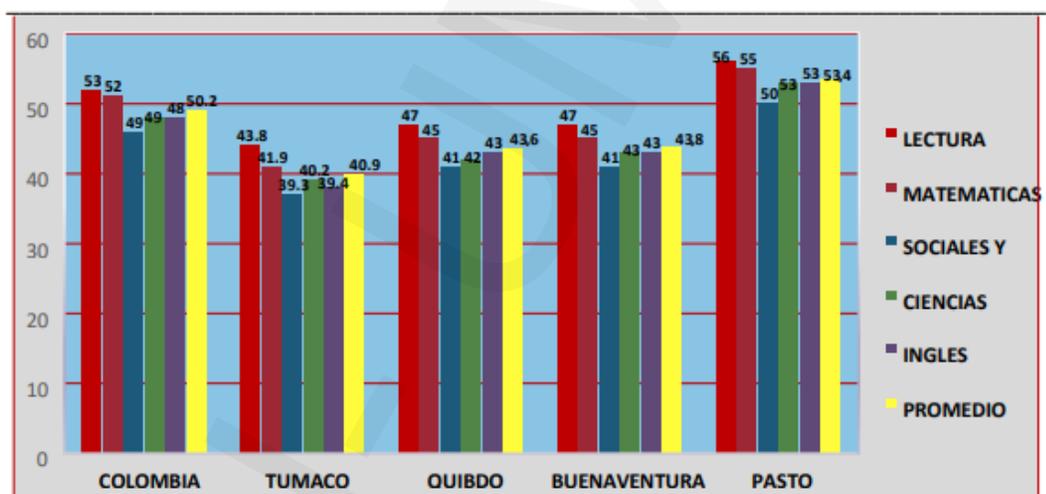
*Resultados consolidados por municipio, departamento y a nivel nacional en las pruebas SABER 11 2021.*

MATERIA	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	COLOMBIA
MAT	41.23	50.36	50.01
LEC	44.58	51.94	52.61
CIS	37.99	46.65	47.11
CIN	40.53	48.63	48.43
ING	40.05	47.78	49.36
ESTUDIANTES	1820	16940	545882

Fuente Nota: ICFES, 2021

### Gráfico 5

Resultados consolidados por región pacífica en las pruebas SABER 11 2021.



Fuente Nota: ICFES, 2021

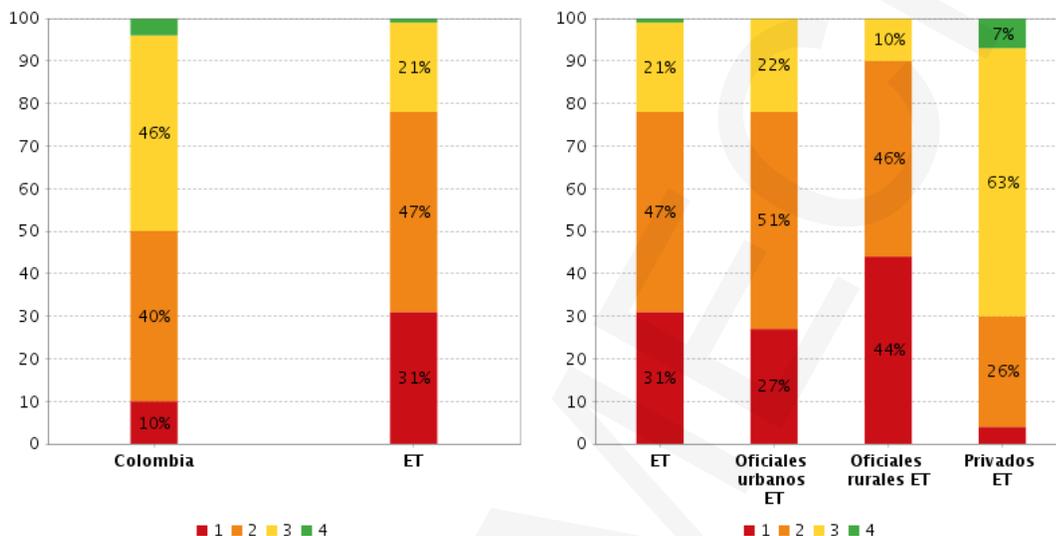
En el gráfico anterior muestra que el Distrito de San Andrés de Tumaco está por debajo de la línea de tendencia nacional, pero que, al igual que el resto del país, su principal reto es sociales y ciudadanas, ubicándolo en la categoría media-baja, detrás de Quibdó y Buenaventura, sus similares por su ubicación geográfica en la costa del Pacífico. A igual que las matemáticas está por debajo del país y de las

## Gráfico 6

### Análisis comparativo pruebas SABER 11, año 2021

#### 4.3 Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en Matemáticas

n



Fuente: ICFES, 2021

El gráfico anterior, muestra el análisis comparativo pruebas saber 11, año 2021, porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en Matemáticas a nivel nacional (Colombia) y a nivel de la Entidad Territorial (ET-Tumaco). Se puede observar que en el tercer nivel de desempeño (21%) es inferior al de Colombia. Lo ideal es que los segmentos verde y amarillo ocupen la mayor parte de la barra. Esto ratifica una vez más el reto que afronta la Entidad Territorial de buscar nuevas estrategias pedagógicas para subir el nivel académico en el área de matemáticas.

El análisis de los resultados anteriores refleja que hay una gran debilidad enmarcada en la competencia matemáticas en los educandos. Por las razones ya mencionadas se origina este estudio con el objetivo que permita fortalecer el rendimiento académico y desarrollar las competencias del pensamiento computacional en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes.

Dicho lo anterior, el presente estudio se origina en que los estudiantes de básica secundaria de Tumaco-Nariño presentan dificultades en competencias matemáticas como la resolución de problemas matemáticos. La propuesta de investigación se realiza en cuatro Instituciones Educativas de San Andrés de Tumaco del departamento de Nariño (Colombia): la Institución educativa Tumac, Institución educativa Iberia y la Institución educativa Robert Mario Bischoff. Esta se basará en la declaración del docente sobre la dificultad que manifiestan los estudiantes y padres de familia en las temáticas de matemáticas básicas y su rechazo hacia ella. Como se detallan los informes de las pruebas Saber 2021 y prueba PISA 2018 mostradas anteriormente.

En este sentido, el uso de plataformas virtuales para avanzar en la educación es un método creativo y exitoso para los docentes y otros usuarios destinados a la enseñanza, quienes, conocedores de la situación, cuentan con una estrategia que integra el programa de enseñanza con la plataforma de educación híbrida.

De acuerdo con las tendencias educativas más recientes, la hipótesis de la investigación se sustenta y contribuye a la solución del problema, ya que al igual que muchas otras instituciones educativas a nivel nacional, este problema también se presenta en las instituciones educativas del municipio de San Andrés de Tumaco.

En consecuencia, para motivar a los estudiantes a aprender matemáticas y avanzar en su formación, se quiere implementar un modelo que combine didáctica, lúdica, pedagogía, innovación, integrando habilidades de pensamiento computacional, con una modalidad de enseñanza híbrida presencial o a distancia combinada con el juego.

## **1.2 Formulación de la pregunta de investigación**

¿En qué medida el modelo didáctico basado en el B-Learning y el pensamiento computacional, contribuirá en fortalecer al aprendizaje de la competencia resolución de problemas matemáticos en estudiantes de básica secundaria de Tumaco?

## **1.3 Hipótesis**

### ***1.3.1 Hipótesis de la investigación***

La hipótesis que asume la investigación y se contrasta se define como:  
Si se evalúa la efectividad del modelo didáctico basado en el B-Learning y el pensamiento computacional fortalece el aprendizaje de la competencia resolución de problemas matemáticos en estudiantes de básica secundaria de Tumaco.

### ***1.3.2 Hipótesis nula***

H0: Si se evalúa la efectividad del Modelo didáctico basado en el B-Learning, y el pensamiento computacional, no fortalecerá el aprendizaje de la competencia resolución de problemas matemáticos en estudiantes de básica secundaria de Tumaco.

### ***1.3.3 Hipótesis alternativa***

H1: Si se evalúa la efectividad del Modelo didáctico basado en el B-Learning, y el pensamiento computacional, entonces fortalecerá el aprendizaje de la competencia resolución de problemas matemáticos en estudiantes de básica secundaria de Tumaco.

## **1.4 Objetivos de la investigación**

### **1.4.1 Objetivo general**

Evaluar la efectividad del modelo didáctico basado en el B-Learning y el pensamiento computacional para fortalecer el aprendizaje de la competencia resolución de problemas matemáticos en estudiantes de básica secundaria de Tumaco.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

1. Diagnosticar el nivel de aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos que tienen los estudiantes del grado de básica secundaria de la muestra de investigación a través de la preprueba.
2. Diseñar el modelo didáctico basado en el B-Learning y el pensamiento computacional con herramientas, recursos educativos digitales y actividades desconectadas para fortalecer el aprendizaje de la competencia resolución de problemas matemáticos en estudiantes de básica secundaria de Tumaco.
3. Implementar el modelo didáctico basado en el B-Learning y el pensamiento computacional en el aula con herramientas, recursos educativos digitales y actividades desconectadas para fortalecer el aprendizaje de la competencia resolución de problemas matemáticos en estudiantes de básica secundaria de Tumaco.
4. Medir la efectividad modelo didáctico basado en el B-Learning y el pensamiento computacional en el aula, luego de la implementación de la estrategia innovadora.

5. Comparar los resultados de la medición tanto de la preprueba como de la posprueba realizado en los estudiantes de básica secundaria.

### **1.5 Justificación e impacto**

El presente estudio se justifica por las siguientes razones:

La importancia de la educación para cada persona y para la sociedad en general porque tiene por objeto mejorar las competencias que se requieren a lo largo de la vida, permitiendo a cada persona realizarse a nivel personal, participar en la sociedad, comprender su contexto y tener un conocimiento más profundo de su entorno.

Las TIC son trascendentales en las estrategias educativas para enfrentar situaciones como la pandemia causada por el Covid-19. La integración de las TIC en la educación ha abierto grandes posibilidades para enriquecer los procesos de enseñanza y de aprendizaje en los espacios virtuales, en este caso, los maestros formadores han recomendado el uso de herramientas colaborativas como son las plataformas virtuales, recursos digitales, entre otros.

El hecho de que Colombia continúe rezagada frente a otras naciones latinoamericanas también es preocupante, pues será un reto mejorar los resultados de la educación virtual actualmente. Según el Ministerio de Educación Nacional, los estudiantes abandonaron sus estudios porque no lograron adaptarse a la educación virtual y perdieron el interés en continuar con este tipo de educación. Afirman que no es lo mismo que la educación presencial y los estudiantes creen que no están recibiendo ninguna formación, que no pueden entender las guías de trabajo que les

entregan sus profesores y que sus padres no pueden ayudarlos con sus tareas debido a la falta de tiempo y a sus limitados medios económicos.

Por consiguiente, la pandemia constituye una excelente oportunidad para agilizar la introducción y adopción de herramientas digitales y TIC que transformen el entorno educativo. Esto sintoniza con las metas de la política de transformación digital del gobierno actual y llevando las directrices del Ministerio de Educación Nacional.

Cabe mencionar que, existe una gran oposición por parte de los profesores a utilizar la tecnología en clases, incluso cuando está previsto hacerlo. Podemos destacar la falta de información y la actitud del profesor hacia las TIC como factores que provocan una mayor resistencia por parte de los docentes a la hora de adoptar las TIC. También se puede mencionar las actitudes que se reflejan negativamente en los profesores como consecuencia del miedo que sienten hacia ellas, los retos que puede suponer su uso en el aula si no están seguros de cómo utilizarlas, y el notable aumento del tiempo de preparación necesario a la hora de planificar y realizar actividades con los alumnos.

Además, de los factores mencionados, la falta de conocimiento y desarrollo de habilidades tecnológicas por parte de profesores y estudiantes genera retos en la gestión del dominio, uso y apropiación de las TIC. Esto como resultado de la falta de programas de formación de mayor calidad y de una oferta académica más amplia en las instituciones de educación superior. A pesar de que el MEN y el MINTIC crearon y desarrollaron las capacitaciones "Programación para niños 2021 (Coding for Kids Colombia)", las cuales fueron diseñadas para fomentar el pensamiento computacional y la programación, no han tenido el efecto deseado en los estudiantes y docentes en cuanto a aumentar su conocimiento de las herramientas tecnológicas o que las utilicen con mayor frecuencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es por eso, que cualquier sugerencia que incluya el cambio y la mejora utilizando las TIC, es una innovación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Con todo lo anterior, al final del proceso de esta propuesta se espera contar con un modelo didáctico que conjugue el aprendizaje B-Learning con la interacción del pensamiento computacional por parte de los estudiantes que ayuden a mejorar su aprendizaje en el aprendizaje de la competencia de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de básica secundaria en el municipio de Tumaco Nariño.

En cuanto a las aportaciones, este estudio supondrá una contribución sustancial al cuerpo de ideas que se esfuerzan por explicar cómo diversos elementos afectan al desarrollo del proceso educativo en el aula. Por otro lado, permite comprender con claridad cómo interactúan alumnos y profesores, cómo se utiliza la tecnología y qué pasos serían necesarios para incorporarla al trabajo en el aula. Adicionalmente, permiten conocer más de cerca el estado actual de los estudiantes del municipio de Tumaco, Nariño, en cuanto a sus niveles de conocimiento de las TIC y el pensamiento computacional, sus actitudes hacia las tecnologías y el uso didáctico de las mismas, cuyos resultados sirven como referentes para evidenciar fortalezas y debilidades encontradas.

Otro aporte de este estudio es que los hallazgos ayudaron a comprender las conexiones entre diversos sucesos, lo que permiten posteriormente desarrollar ideas para la acción basadas en el modelo didáctico propuesto. Los futuros profesores pueden verse motivados para reforzar las áreas que este estudio ha identificado como necesitadas de mejora, lo que mejoraría las interacciones con los alumnos y el rendimiento escolar con calidad.

De esta manera, esta investigación ayuda a repensar las actividades de los docentes de las Instituciones Educativas de Tumaco en relación con la adopción de

las nuevas tecnologías en el salón de clases y el máximo aprovechamiento de estas para promover la enseñanza y el aprendizaje. Fortalecimiento del avance de enseñanza y aprendizaje, lo cual permitan mejorar no solo la competencia resolución de problemas matemáticos de los estudiantes, optimizar el interés, lograr prácticas de aula más activas donde el aprendizaje de los alumnos debe ser interactivo, independiente, dinámico, inventivo y novedoso para así involucrarlos en la construcción de su propio aprendizaje.

Esta investigación pretenderá analizar, y medir el nivel de desempeño en la resolución de problemas matemáticos y las posibles causas que permita la desmotivación mostrada por los estudiantes en el aula, la implementación e innovación de un modelo didáctico en las prácticas pedagógicas que permitan consolidar y fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje generando nuevas motivaciones donde el estudiante logre aumentar el interés del conocimiento, fundamentado en el aprendizaje colaborativo, por tanto el uso de este modelo didáctico potencializa el conocimiento y aprendizaje en el estudiante de una manera más dinámica, lúdica, interactiva, personalizado e innovadora y conlleve a mejorar los métodos pedagógicos y calidad educativa en la Institución.

El estudio se enmarca en la línea de investigación Educación y Sociedad, que se deriva de la valoración de la educación como elemento fundamental de la sociedad. En cuanto a la línea de investigación en la que se sitúa el estudio, se trabajó con uno de los actores principales en el ámbito educativo, en este caso los alumnos, y cómo a través de ellos se puede mejorar la calidad educativa. Este apartado pretende abordar las necesidades educativas y ofrecer soluciones de alguna manera, para el que el uso y conocimiento de las TIC se ha convertido en un requisito a nivel mundial. Por eso, en este campo se incluye la didáctica general, y en esta investigación se trabajó con el uso didáctico de las TIC y la apropiación en el aula, más específicamente en los ejes

temáticos: Herramientas didácticas, ambiente y recursos para el aprendizaje, estrategias de enseñanza y aprendizaje.

REDF-UMECT

## **2 Capítulo II:**

### **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN**

Este capítulo sienta las bases teóricas que sustenta este estudio, en el que aborda las bases teóricas, los antecedentes relacionados con las variables estudiadas, todo el contenido relacionado con las investigaciones anteriores, un sistema de variables y una tabla de operacionalización que indica objetivos, dimensiones e indicadores.

#### **2.1 Bases Teóricas, Investigativas, Conceptuales y Legales**

Del mismo modo, para el desarrollo del presente trabajo de investigación, se encontraron varios aportes en todos los niveles educativos, tanto en Colombia como en otros países del mundo que buscan y ponen de manifiesto las múltiples ventajas de la implementación de la tecnología educativa en la formación de las matemáticas y el uso del pensamiento computacional, la metodología B-Learning, junto con la plataforma Moodle como estrategia didáctica, la incidencia del rol del profesor como factor decisivo para la apropiación de los recursos y la implementación de las TIC en el entorno educativo, en términos de efectividad y eficacia, estudios que aportan significativamente al proyecto alternativas para resolver cuestiones que son difíciles de resolver matemáticamente, utilizando las TIC; de hecho, se describen aquí varios trabajos de investigación, con el fin de consolidar antecedentes más relevantes que permitan afirmar las bases investigativas para este proyecto.

##### **2.1.1 Bases Teóricas**

El tema del aprendizaje ha sido abordado desde diferentes investigadores y para el caso particular de esta investigación, se tomaron como referentes las siguientes:

### ***2.1.1.1 La filosofía de David Paul Ausubel sobre el aprendizaje significativo***

Uno de los pilares de este trabajo, que trata de mejorar el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos, es la teoría de David Ausubel (1963) destaca que el mejor instrumento humano para obtener y retener el enorme provecho de conceptos y conocimientos presentes en cualquier materia de estudio es el aprendizaje significativo.

Desde este punto de vista: El modelo didáctico basado en el B-Learning asume el papel principal de la teoría del aprendizaje significativo, demostrando que los pensamientos y suposiciones del alumno como resultado de sus experiencias, cuando se aplican al tema estudiado, dan lugar a un aprendizaje significativo. Los datos recién adquiridos y la estructura preexistente se ven alteradas por la vinculación de los nuevos conocimientos a elementos de la estructura cognitiva pertinentes y conocidos. (Ausubel, Novak, y Hanesian, 1983, p.71).

Ahora bien, en algunos casos es costumbre restringir el uso del celular en el aula durante el desarrollo de las actividades, sin darse cuenta de que puede ser una alternativa fuente de conocimiento e interacción entre alumnos y profesores, como afirma Ausubel, porque la persona aprende a través del aprendizaje significativo. Es importante que el profesor tenga en cuenta que actualmente en su quehacer pedagógico haga uso de la tecnología para ayudarle a incorporar nuevas herramientas de enseñanza y conocimiento.

### ***2.1.1.2 Teoría Sociocultural de Lev Semiónovich Vygotsky***

Los estilos de aprendizaje que valoran la interacción y el trabajo en equipo están relacionados con el nuevo escenario educativo. Está claro que los problemas de la población, como también los avances en materia científica y tecnológica, no es el resultado de la dedicación y la acción de una sola persona, sino del esfuerzo combinado de muchos equipos de trabajo, centrados en la consecución de determinados objetivos; es comprensible que obtener esto no sea fácil; es la consecuencia de un duro esfuerzo que comienza en la educación básica y continúa a través de la actuación profesional y la formación

La reflexión sobre los beneficios del aprendizaje colaborativo y la aparente alegría de los alumnos al compartir información durante las actividades de grupo ha sido el producto del trabajo en el aula y el que hacer pedagógico. Vigotsky (1979) tiene en cuenta el hecho de que el aprendizaje activa y potencia una serie de procesos mentales que se desarrollan durante el contacto social que se desarrollan a través de la interacción interpersonal, que tiene lugar en diversos entornos y está constantemente mediada por la comunicación.

Los jóvenes se sienten naturalmente atraídos por la tecnología y ésta capta en gran medida su atención. El vacío teórico identificado se debe a que el empleo de estrategias pedagógicas apoyadas en recursos y herramientas virtuales es ineficaz, y no se valoran los estímulos proporcionados por el uso de la tecnología en el aula. Por eso, es fundamental reevaluar las reglas más fundamentales de la teoría sociocultural, desarrollar y reforzar estas motivaciones para favorecer la formación. Vigotsky (1930) su dedicación a la psicología aplicada, que no consideraba distinta de la psicología de investigación o de la educación porque esta última es una actividad

social encaminada al desarrollo de las funciones psíquicas superiores y a la creación de la personalidad.

Desde esta perspectiva: El Modelo didáctico basado en el B-Learning, propuesto en esta investigación, fomenta y motiva al estudiante al desarrollo de las actividades académicas, utilizando los beneficios de la estimulación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, por medio de una plataforma virtual de aprendizaje.

### ***2.1.1.3 La teoría de Alan Turing a la computación***

De acuerdo con Turing (1950) menciona que los ordenadores pueden ejecutar tareas que los humanos sí pueden, y que este comportamiento inteligente se basa en una serie organizada de cálculos y lógica formal. A raíz de este discurso se desarrolló el siguiente tema en la argumentación: Varios estudios han intentado responder a la pregunta de si las máquinas pueden sustituir a los humanos, pero lo cierto es que los ordenadores son una parte vital de nuestra vida.

La educación virtual, se ha proyectado y avanzado gracias a los avances tecnológicos, no es un peligro para las clases tradicionales, sino que ofrece una oportunidad para que los estudiantes se interesen, se motiven y se comprometan más con sus estudios. Turing (1950) señala la dificultad de que los ordenadores compitan con los humanos en áreas puramente intelectuales. Sin embargo, está claro que los ordenadores no pueden competir con los humanos en el ámbito educativo, ya que las prácticas educativas desarrolladas no son universales, y el profesor debe estar ahí contextualizando en su quehacer pedagógico teniendo en cuenta las diferentes metodologías de aprendizaje.

En consecuencia, la teoría de Alan Turing apoya este estudio, ya que el modelo didáctico basado en el B-Learning propone el desarrollo de clases presenciales generadas en el aula y escenarios virtuales realizadas en una plataforma de aprendizaje virtual mediante la vinculación de procesos mixtos-híbridos; es comprensible, requieran el análisis, diseño, desarrollo e implementación que permita la ejecución de estas actividades. Afortunadamente, se han construido y programado plataformas virtuales para reducir el trabajo de los diseñadores y gestores de cursos virtuales en respuesta a estas demandas.

#### ***2.1.1.4 Modelo Didáctico***

Según García (2000), este modelo argumenta las dificultades educativas que se manifiestan en la brecha actual con la teoría y la práctica, por lo que son un buen instrumento para salvar esta brecha.

El modelo didáctico, teniendo en cuenta a Gimeno (1981), es un marco capaz de mediar la realidad y la cognición con el objetivo de organizar el conocimiento para hacerlo más eficaz en la resolución de problemas de la vida cotidiana y del mundo real.

Citando a González (1998) subraya la importancia de tener modelos que son conscientes de la situación educativa para realizar ajustes estructurales que respondan a esa realidad. En este sentido, la comprensión del concepto de modelos de enseñanza es también crucial si se crean modelos didácticos que respondan a la problemática educativa. Un modelo de enseñanza es una estrategia bien organizada que puede utilizarse para elaborar planes de estudios, crear materiales didácticos y dirigir el aprendizaje de los alumnos. (Joyce y Weil, 1985, p.11).

En efecto, los modelos didácticos se fundamentan en constructos educativos que sirven de soporte que los sustentan; las cuales surgieron como “estrategias que poseen los docentes para desarrollar la didáctica y fortalecer los procesos de formación académica” (Villalobos, 2002, p. 78), en consecuencia, intentan responder a estas cuestiones proponiendo soluciones, por tanto el principal fin de los procesos educativos es mejorar el aprendizaje significativo de los sujetos actores sociales (Francisco y González, 2017).

#### ***2.1.1.5 Modelo Didáctico B-Learning***

Este modelo combina dos fases importantes: la etapa presencial del aprendizaje, ya conocida, y una etapa virtual, que surge como resultado del progreso de la tecnología, en la que se realizan experiencias significativas para fortalecer el proceso de formación de los alumnos en el uso de nuevas tecnologías para la enseñanza.

La singularidad de las competencias de aprendizaje relacionadas con las TIC es que van más allá del dominio técnico de la tecnología e implican la capacidad de los estudiantes para abordar cuestiones cognitivas, al tiempo que requieren un dominio funcional de los recursos TIC.

Es fundamental que la teoría pedagógica se fundamente en la práctica del que hacer pedagógico, con sugerencias prácticas que ayuden al desarrollo de enseñar y aprender, en función del entorno y del crecimiento de cada cultura.

Proponer una relación entre lo teórico y lo práctico en la educación convencional es un reto debido al conocido desajuste entre la teoría sustantiva y la práctica en el aula. Esta, es justificación para abogar por el contexto del que hacer pedagógico al descubrimiento de los nuevos desafíos que la capacidad tecnológica ha introducido en el aula.

El crecimiento de las TIC y los nuevos métodos de acceso a la información obligan a considerar estrategias innovadoras para crear propuestas de formación. Un nuevo tipo de currículo y mejores disposiciones didácticas deben servir de base para la reforma y transformación de la educación. En este caso, el B-Learning se configura como un sustituto potencial de la instrucción que va más allá del salón de clases y se aplica a todos los aspectos de la existencia. (Moran, 2012, p.1)

Es el caso de Díaz Barriga (2009) menciona que la didáctica, de apoyar el pensamiento docente, busca ese recurso necesario que fortalezca a los profesores a desempeñar sus funciones con placer, se sientan satisfechos y logren esa motivación en su vocación en su quehacer pedagógico y profesional. En consecuencia, ambas fases se incluyen en los escenarios y habilidad de aprender y evaluar que supera de la clase tradicional, ya que integra la forma de evaluar espacios virtuales con los alumnos.

En aras del aprendizaje permanente, también debería variarse la duración de la escolarización. En muchos casos, sería más acorde con la forma en que los niños aprenden alternar entre la escuela y el trabajo (UNESCO, 1996).

El enfoque de la estrategia didáctica enfocado con el B-Learning y el pensamiento computacional planteado en este estudio, alcanza importancia en aumentar las limitaciones de la clase tradicional con el potencial de crear aprendizaje en una plataforma virtual utilizando las ventajas de la tecnología. Al dar una

alternativa al sistema educativo, logra el admirable objetivo de contribuir al aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos.

Según el Modelo didáctico basado en el B-Learning, los profesores deben estar preparados para manejar los recursos del sistema de gestión de aprendizaje, también el interés de actualizar continuamente con herramientas que no sólo motiven, sino que refuercen el aprendizaje de los alumnos en el siglo XXI.

No obstante, del uso de las TIC para los fines previstos, los profesores deben mejorar y ampliar sus posibilidades de utilizar estas herramientas para enseñar de forma significativa a sus alumnos. Esto sólo será posible en la medida en que los educadores desarrollen nuevos métodos de enseñanza y reciban la formación necesaria para contribuir de forma creativa e independiente a la aparición de una cultura tecnológica en las aulas. (Díaz, F., 2008, p.145)

Por consiguiente, las TIC proporcionan a la didáctica una variedad de herramientas y posibilidades que han virtualizado la educación; En las universidades e Instituciones educativas actuales, los sistemas de gestión de aprendizaje están de moda e implementado.

#### ***2.1.1.6 Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y su uso en la enseñanza de matemáticas.***

La enseñanza de las matemáticas es una función que requiere una gran creatividad para captar la atención de los estudiantes y mantenerlos motivados durante todo el proceso. A pesar de que las TIC proporcionan una gran variedad de recursos para la enseñanza de las matemáticas, es fundamental que estos recursos

sean guiados por los profesores de la misma área en función de cada situación para superar los posibles problemas de formación académica.

De igual forma, en las sesiones de formación mediadas por las TIC que utilizan diversos métodos didácticos, la interacción de los educandos se convierte en un componente crucial del proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que los estudiantes se benefician unos de otros al formar equipos de trabajo cooperativos y comunidades de aprendizaje en las que se comparten conocimientos con los demás. (Martín y Torres, 2011, p.78)

El uso de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas es crucial puesto que, disponen de recursos útiles para fortalecer la formación, como tutoriales en vídeo, y reproducen el aprendizaje mediante numerosos recursos virtuales ofrecidas en Internet para solucionar problemas matemáticos. También hacen más vibrantes las sesiones en el aula con presentaciones atractivas.

De acuerdo con Pichardo y Fuente (2012) mencionan que la realización de las clases de los alumnos en matemáticas sería competentes para aquellos con capacidad personal en reconocer y comprender el mundo matemático, tomando decisiones razonadas, donde pueda utilizar las matemáticas, tomar decisiones, comprometerse con ellas y sacarles provecho para resolver problemas.

Con referencia a lo anterior, las Tecnologías de la información y las tecnologías desempeñan un rol interesante en el aprendizaje de las matemáticas, puesto, que dinamizan las actividades en clase con presentaciones innovadoras, proporcionan valiosas herramientas para fortalecer la formación, ejemplo: videotutoriales, aplicaciones y recursos didácticos disponibles en Internet, y de acuerdo con Chancusig et al. (2017) afirman que “al utilizar los recursos didácticos interactivos los educandos de la unidad educativa estimularán el razonamiento” (p.3).

### ***2.1.1.7 Pensamiento Computacional***

Lo siguiente es el concepto más significativo de uno de los autores más influyentes sobre el tema como lo afirma Wing (2006):

El Pensamiento Computacional implica resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, basándose en los conceptos fundamentales de la ciencia de la Computación. El Pensamiento Computacional incluye una amplia variedad de herramientas mentales que reflejan la amplitud del campo de la Computación. (p.33).

El término pensamiento computacional es basada en las ideas centrales de la informática, implica resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano (Wing, 2006).

La técnica de articular las cuestiones y sus respuestas de tal manera que puedan ser llevadas a cabo de forma eficiente por un agente de procesamiento de la información se conoce como pensamiento computacional (Wing, 2011).

Para García-Peñalvo (2016) el pensamiento computacional lo describe como: “la aplicación de un alto nivel de abstracción y un enfoque algorítmico para resolver cualquier tipo de problema” (p. 18).

Dado que crea un entorno cognitivo en el que confluyen el razonamiento lógico ingenieril, científico y matemático, el pensamiento computacional puede considerarse un método alternativo de pensamiento relacionado con el auge de los ordenadores (Wing, 2008).

Lo anterior implica desarrollar un mayor nivel de abstracción con el fin de resolver problemas concretos del mundo real.

Dicho de otro modo, “el Pensamiento Computacional representa una actitud y unas habilidades universales que todos los individuos, no sólo los científicos computacionales, deberían aprender y usar” (Wing, 2006, p.33).

Con lo anterior, se observa de la importancia del Pensamiento Computacional, así como el valor de las contribuciones en los campos de educativo, empresarial y político.

De acuerdo con, (Wing, 2006; Selby, 2015) el pensamiento computacional es un procedimiento cognitivo en el que se utilizan habilidades especializadas como la abstracción, la descomposición, la generalización, la evaluación y el diseño algorítmico para dar solución a los problemas. En la actualidad, hay mucha inclinación por formar el pensamiento computacional a los niños a una etapa inicial (García-Peñalvo y Méndez, 2018), es así, la de involucrar a los alumnos de edades tempranas en la formación del pensamiento computacional y la programación, haciéndoles construir y desarrollar soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno.

Como plantea, Zapata Ros (2015) el pensamiento computacional es una manera de pensar que hace hincapié en el análisis y la conexión de conceptos para organizar y expresar operaciones de forma lógica. Determinadas actividades y entornos de aprendizaje ayudan a desarrollar estas aptitudes desde una edad temprana. Se trata de la formación de una determinada forma de pensar.

Dicho de otra manera, el pensamiento computacional es una habilidad que permite que los niños y niñas aprendan a través de experiencias que involucran el juego, exploración y trabajo en equipo para fortalecer aprendizajes y dar a conocer nuevos aprendizajes, nuevas oportunidades creativas, nuevos conocimientos. Es por eso que, involucra saberes de diferentes áreas. El pensamiento computacional hace que los estudiantes resuelvan problemas en forma lógica secuencial, análisis de la situación que le permitan solucionar problemáticas reales.

Por otra parte, la “Computer Science Teachers Association y la International Society for Technology in Education” ISTE y CSTA (2011) describen que han creado un concepto operativo que puede utilizarse como fase de partida útil. Incluye una lista de todos los procedimientos que componen el Pensamiento Computacional como disciplina: El Pensamiento Computacional es un método de resolución de problemas que incorpora, pero no se limita las cualidades que se detallan a continuación:

- Formular los problemas de tal manera que permita resolverlos utilizando un computador y otras tecnologías.
- Utilizar la lógica para organizar y analizar los datos.
- Utilizar abstracciones como modelos y simulaciones para representar los datos.
- Utilizar el pensamiento algorítmico para automatizar soluciones (conjunto de procesos bien organizados).
- Describir, analizar y ejecutar resultados potenciales para lograr la mezcla más eficiente de acciones y herramientas.
- Generalizar y aplicar esta técnica de resolución de problemas a una amplia gama de cuestiones.

En consecuencia, determinar el nivel cognitivo de un alumno en materia de pensamiento computacional mediante un examen para determinar no sólo qué habilidades de resolución de problemas posee, sino también para ayudar al profesor a crear un entorno de aprendizaje propicio para el desarrollo de enseñar y aprender en las áreas de programación de nivel inicial.

Por otra parte, el pensamiento computacional según “The course integrated CT in the context of mathematics activities to help TCs develop both a conceptual understanding of mathematics and mathematics teaching with CT. The paper presents a case study analysis of TCs' online discussions and reflection assignments of the

course, as well as themes in their learning about and attitudes toward CT in mathematics teaching and learning” [curso integrado pensamiento computacional - CT en el contexto de actividades matemáticas para contribuir a los Cts. a lograr una asimilación conceptual de las matemáticas y la enseñanza de las matemáticas con pensamiento computacional. El documento presenta un análisis de estudio de caso de las discusiones en línea de los CT y tareas de reflexión del curso, así como temas en su aprendizaje y Actitudes hacia el PC en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas] (Gadanidis et al, 2017, p.458). Sin embargo “suggested that CT offers five affordances that support elementary mathematics education: agency, access, abstraction, automation, and audience” [sugirió que CT ofrece cinco posibilidades que apoyan la educación matemática elemental: agencia, acceso, abstracción, automatización y audiencia] (Gadanidis, 2017). De la misma forma, “It is important that we develop teachers’ understanding of computational thinking in the context of the subject matter they teach”; otherwise, “teachers may only gain an ‘abstract’ understanding of CT,” and “their knowledge will remain inert and they will be unable to incorporate it into their teaching” [Es importante que desarrollemos la comprensión de los profesores sobre el pensamiento computacional en el contexto de la materia que enseñan”; de lo contrario, "los profesores solo pueden obtener una comprensión" abstracta "de la PC", y "su conocimiento permanecerá inerte y no podrán incorporarlo en su enseñanza] (Yadav, et al, 2014, p.14).

Hecha la observación anterior el Pensamiento computacional, se trabaja en forma de codificación, creación digital y en entornos desconectados, capta el interés, creatividad e imaginación de los profesores. Se necesita comprender este fenómeno y sus implicaciones para el aprendizaje de las matemáticas.

Para concluir, se podría decir que el pensamiento computacional es la capacidad para entender, analizar y sistematizar cualquier situación haciendo uso de la tecnología con el fin de resolver un problema y/o entenderlo mejor.

### **2.1.1.8 Gamificación**

La implementación de ideas y aspectos de la lúdica en un entorno de formación con el objetivo de impactar en la actitud, aumentar la motivación y fomentar el compromiso de los alumnos, según el Tecnológico de Monterrey (Observatorio de Innovación Educativa, 2016). La gamificación es una de estas metodologías de instrucción, y ha mejorado el compromiso tanto de los estudiantes como de los usuarios (Borras-Gene, Martínez-nunez, y Fidalgo-Blanco, 2017).

La gamificación en la educación se relaciona a la utilización de los aspectos del juego para implicar a los alumnos, inspirarlos a desarrollar y mejorar su formación y la resolución de problemas (Kapp, 2012).

También puede referirse al uso de componentes de juego para atraer, conectar y convencer a los usuarios de que realicen una acción determinada. La gamificación se define como la práctica del pensamiento lúdico y sus métodos para involucrar a los usuarios y obligarlos a resolver problemas en un sentido amplio (Zichermann y Cunningham, 2011).

Por su parte según como lo expresan los autores Farías y Rojas (2010) y Aristizábal, et al. (2016) describen el juego lúdico aquel que promueve procesos cognitivos y procedimentales en entornos de aprendizaje que resultan motivantes para los alumnos. Sin embargo, la lúdica facilita el proceso de resolución de problemas para brindar diversión, especialmente encontrar soluciones y poder encontrar soluciones. En esta perspectiva, Padilla et al. (2016) consideran que la resolución de problemas de forma alegre a través de la matemática lúdica asegura la formación de los propios hábitos y capacidades de decisión de los alumnos tanto individual como grupal; Esto también les permite aumentar su interés y motivación en el área, porque puede verificar el nivel de conocimiento que pueden haber adquirido como resultado de los errores y aciertos que han cometido, por eso, desarrollar capacidades y

habilidades generales, Esto permite a las personas explorar, profundizar y compartir activamente la información de forma colaborativa e interactiva.

### ***2.1.1.9 Actividades desconectadas***

Gracias al programa Computer Science Unplugged (CS Unplugged) puesto en marcha por la Universidad de Canterbury en Nueva Zelanda, las actividades unplugged han cobrado importancia en la enseñanza del pensamiento computacional. Las actividades desconectadas o bien, en inglés, “unplugged” (Bell y Vahenrenhold, 2018). Es una técnica complementaria que puede emplearse en la educación primaria, especialmente en los primeros años. En estas actividades hay una variedad de entrenamientos, juegos y tareas no computacionales. Hay actividades que mejoran la capacidad de abstracción, actividades centradas en el reconocimiento de patrones y actividades que explican cómo se forma o funciona un determinado algoritmo, por ejemplo (Ozcinar, et al., 2017).

En consecuencia, este tipo de método didáctico se centra en los conceptos y habilidades que conforman el pensamiento computacional de forma individual, mientras que otras teorías lo hacen de forma más integrada.

Para (BellVahenrenhold, 2018; Tomohiro, et al., 2009) indican que las actividades de tipo desconectado tienen una serie de características:

- No tienen acceso a los ordenadores.
- Tienen una actitud lúdica.
- Ofrecen al alumno obstáculos para que pueda explorar diversos elementos.
- Suelen incluir elementos manuales o corporales.
- Utilizan un enfoque constructivista para la resolución de problemas.
- Los alumnos pueden comprender fácilmente su funcionamiento.

- Suelen ir acompañados de aspectos fantásticos que les dan continuidad y ayudan al desarrollo de diversas metáforas que enlazan con el entorno infantil y juvenil.

En función de lo plateado, las actividades desconectadas promueven el trabajo en equipo, fomentan el interés de los estudiantes en la programación informática y lógica matemática, mejoran la motivación tanto para niñas como para niños en el desarrollo y aprendizaje permanente de las habilidades de Pensamiento Computacional. (Brackmann, C., 2017).

De la misma manera, la integración de las iniciativas de nuevas tecnologías en la educación colombiana por parte del MINTIC crea una nueva oportunidad para trabajar la resolución de problemas con ayuda del pensamiento computacional. Las técnicas didácticas desconectadas se presentan como una opción viable para iniciar este camino porque, en teoría, no necesitan recursos tecnológicos particulares.

#### **2.1.1.10 Moodle - Entorno de aprendizaje basado en la web.**

La formación en línea, que se realiza mediante plataformas educativas, es una característica del siglo XXI.

Los cursos, que son esencialmente páginas que contienen los recursos de aprendizaje que los instructores desean compartir con sus estudiantes, conforman un sitio Moodle. En un curso Moodle, un profesor puede elegir entre tres aspectos principales que ayudan al proceso de aprendizaje. Las actividades, los recursos y los bloques son las tres categorías. (Moodle, 2016)

Moodle es un sistema de gestión de aprendizaje a distancia que incluye una variedad de características que proporciona a los instructores construir actividades educativas que se adaptan a sus necesidades específicas. (Moodle, 2016). Posee las siguientes especificaciones:

- Un entorno de usuario moderno y de fácil uso.
- Un panel de control único personalizado.
- Herramientas y actividades de colaboración.
- Gestión sencilla de archivos.
- Un editor de texto sencillo y fácil de usar.
- Seguimiento de su progreso.
- Autenticación e inscripción masiva de forma segura.
- Copia de seguridad de los cursos y creación masiva de cursos.
- Los cursos se pueden cargar en bloque.

Por ello, para la realización de este estudio se utilizó la plataforma Moodle, ya que ofrece una gran variedad de recursos que permiten una enseñanza dinámica en un escenario virtual, y fácil para alcanzar el fin deseado, puesto que contiene útiles herramientas de formación.

## ***2.1.2 Bases Investigativas***

### ***2.1.2.1 Antecedentes Históricos***

Los avances de las Matemáticas se han venido dando a través de los tiempos por el aporte de muchos matemáticos y de algunas civilizaciones. Por esta razón, La Aritmética ha venido evolucionando se podría decir que actualmente, esta ciencia puede encontrarse en diversos campos, como la arquitectura, la informática, la medicina, la física, la química y la contabilidad. Podemos concluir que las matemáticas están presentes en todo lo que vemos. A continuación, se presenta una

breve historia tomada de (Flores Gil, 2008) y las aportaciones que a ella han hecho algunas civilizaciones y algunos matemáticos.

### **Breve Historia de la Aritmética**

Más de 50.000 años, antes de Cristo, con las primeras indicaciones de conteo numérico y algunas figuras geométricas que el ser prehistórico ya dibujaba en sus múltiples tareas diarias en su incansable búsqueda por sobrevivir frente al hábitat en el que se encontraba, se establecieron instintivamente las primeras concepciones matemáticas. El hombre aprendió primero a contar, luego ideó el lenguaje de los números y, finalmente, sus símbolos.

En consecuencia, todas las matemáticas tienen su origen en la naturaleza, ya que surgió de la necesidad de individualizar, agrupar, diferenciar o comparar seres u objetos concretos para resolver problemas del mundo real o cotidiano como la localización, repartición, pertenencia, situación, magnitud, registro y acumulación, entre otros.

Dicha condición impulsó la exploración del desarrollo de métodos numéricos y pictóricos, permitiendo la aparición de la Aritmética y la Geometría. Las matemáticas y el Álgebra aparecieron como reacción a las demandas humanas de contabilidad, administración y otros procedimientos, formando importantes pilares de las Matemáticas en la antigüedad; la Aritmética se formó como el estudio de cálculos, mientras que la Geometría se estableció como la disciplina de las figuras y las conexiones espaciales.

En la agrimensura y la astronomía, la geometría y la trigonometría fueron muy útiles. Las nociones matemáticas posteriores surgieron como resultado del contacto del hombre con la naturaleza, para hacer frente a la amplia gama de desafíos que encontraba a diario.

Luego estos conceptos fueron mejorados cualitativamente, anexando un claro nivel de abstracción de las características y vínculos reales de los elementos en el mundo externo, dando lugar a conceptos basados en los conceptos de uno, varios, pocos, muchos, grande, pequeño, igual, más grande, más pequeño, etc., que se incluyen dentro de otros ítems como tamaño, numeración, cantidad, relación, etc., que luego se convierten en elemento de investigación de las matemáticas.

La aritmética ha utilizado y seguirán usando signos para facilitar la labor sobre los elementos definidos de la realidad y, en consecuencia, se emplean símbolos convencionales para reconocer y comparar entidades concretas como: “1, 2, 5, >, + = (,)” de forma que, se favorezca su utilización y aprendizaje intuitivo y práctico.

### **La importancia histórica de las matemáticas.**

Históricamente la matemática se considera como una ciencia de gran importancia para la humanidad, porque ha sido la base para comprender fenómenos de todo ámbito y en el medio científico para resolver problemas de la vida cotidiana en las diferentes culturas; también ha sido la base sólida para comprobar y consolidar el conocimiento que ha logrado acumular el hombre a partir de su experiencia con el mundo físico; por estas y otras razones ha llevado esta ciencia a posicionarse en un campo de inmenso valor tanto en lo científico, social, económico, académico y político. Debido a este gran peso surge la necesidad que pueda ser transmitida a las generaciones venideras y se continúe complejizando para responder efectivamente a las nuevas necesidades del entorno circundante. Pero, a pesar de esta gran importancia, históricamente se ha reconocido diversas problemáticas en el aprendizaje y enseñanza de esta área del conocimiento, las cuales se reflejan en realidades como el fracaso escolar, bajos desempeños, malas experiencias en el aprendizaje etc.

## **Evolución de las matemáticas con la tecnología**

La utilización de estas tecnologías para la enseñanza de las matemáticas se ha considerado como un ajuste lógico. Debido al bajo costo y a la amplia disponibilidad de las calculadoras, los ordenadores, los programas informáticos y la conectividad a Internet, la cultura y la enseñanza de las matemáticas son vulnerables al cambio.

Por otra parte, cuando se habla de la tecnología actual y de su uso en el aula, no debemos pensar sólo en calculadoras y ordenadores. La tecnología de los proyectores se utiliza en las aulas desde hace décadas. Probablemente sea uno de los instrumentos que aún no se ha utilizado del todo, y ya ha sido superado por otros, como el video proyector conectado al ordenador.

Luego aparecen las calculadoras, con modelos que van desde las más básicas, que sólo hacen las cuatro operaciones fundamentales, hasta las científicas y las gráficas. Las que permiten introducir expresiones algebraicas e incluso programar con ellas están entre las últimas. También hay un puñado que tiene algún nivel de especialización para su uso en contabilidad, estadística y otros campos.

Reflexionando brevemente sobre cómo solemos enfocar las clases, podemos recordar que a veces los profesores de matemáticas pretenden que los alumnos entiendan una serie de conceptos que, incluso para los profesores, han necesitado años de estudio para comprenderlos completamente a través de una gran argumentación teórica y la visualización de unos gráficos dibujados en la pizarra, que muchas veces no son una buena representación de lo que se desea. Este entorno de aprendizaje parece haber provocado el desarrollo de un miedo y un escepticismo hacia las matemáticas en los jóvenes.

En consecuencia, resulta práctico contemplar el empleo de calculadoras para obtener, como en el caso de las funciones, una buena representación de cualquier forma de gráfico de función en un corto período de tiempo.

No es difícil comprender cómo se utiliza un ordenador de la misma manera que se utiliza una calculadora. Por otra parte, el ordenador parece tener ciertas ventajas sobre la calculadora. En términos de portabilidad, el ordenador puede ser superior a la calculadora. Sin embargo, la visualización gráfica del ordenador es significativamente superior a la de la calculadora. Visualizar un gráfico en una calculadora es diferente a hacerlo en un ordenador, cuya pantalla es al menos cuatro veces mayor que la de la primera.

Por otro lado, el manejo de los dos aparatos es muy diferente. La calculadora sigue unas instrucciones que sólo se aprenden con mucha práctica, y es casi difícil pasar a otras nuevas sin el manual cerca. El ordenador, una vez más, le supera en versatilidad: el ratón, los menús desplegables, la velocidad de reacción y otras características hacen que el manejo del ordenador sea mucho más fácil. Incluso el manual de instrucciones de un programa es increíblemente eficaz, por lo que puede mostrarse en la pantalla y dejarse allí indefinidamente. Siendo así, al tratarse de un sistema de "propósito general" que puede ejecutar diversos programas, es increíblemente versátil y se adapta a una gran variedad de propósitos y aplicaciones.

Hay numerosos programas disponibles para este tipo de actividad, pero es fundamental que no sólo proporcionen práctica, sino que también ayuden a los alumnos a resolver problemas y proporcionen información completa, no sólo indicando que se ha producido un error, sino también proporcionando información sobre el tipo de error. Más allá del ejercicio y la práctica, el ordenador puede utilizarse en el ámbito educativo de la misma manera que la calculadora gráfica, con las ventajas inherentes al ordenador sobre esta última.

## **Juegos y software educativos para la enseñanza de las matemáticas**

Pocos sistemas de formación de las matemáticas están diseñados al estilo de los juegos, lo que los hace más atractivos y lúdicos para los alumnos. Estos juegos suelen utilizarse junto con objetivos educativos bien definidos, como el desarrollo o la mejora de determinadas habilidades.

Hoy en día, existen varias posibilidades didácticas para laborar desde Internet, con actividades educativas, programas gratuitos para la enseñanza de las matemáticas, etc. También está una maravillosa opción para que los alumnos de séptimo curso se preparen utilizando actividades de los exámenes de bachillerato de años anteriores en Internet.

## **Fuentes históricas en la construcción del concepto de competencias - Historia del concepto de competencia.**

La noción de competencia en el entorno laboral, toma una faceta distinta al del aspecto cognoscitivo, donde se promueva el desarrollo de competencias educativas vinculando los conocimientos, habilidades, actitudes y valores de tal forma que se dé una formación integral.

La asignatura se abordó en los años 90 como una metodología innovadora que pretendía superar los métodos de enseñanza convencionales centrados en la retención de datos, la acumulación y la repetición mecánica para dotar a los alumnos de capacidades cognitivas como: la percepción, la atención, la comprensión, la inteligencia y el lenguaje, así como de importantes oportunidades de resolución de problemas. Mejorar la evaluación del aprendizaje mediante enfoques más abiertos basados en el conocimiento del contexto.

En numerosos países de todo el mundo, el enfoque basado en las competencias se está utilizando para llevar a cabo reformas escolares, rediseño de planes de estudio, ajustes en las tácticas didácticas y transformación en los resultados. La formación basada en las competencias se ha convertido en un enfoque educativo muy popular alrededor de varias naciones del mundo. Varios países latinoamericanos también están empezando a adoptar el movimiento de las competencias. Destaca la versión latinoamericana del proyecto Tuning, que pretende igualar en proyectos al proyecto europeo Tuning (De los Àngeles Repreza, 2009).

### **Competencias en Colombia**

Desde la Ley 115 de 1994, el concepto de competencias ha sido enfatizado en las normas del Ministerio de Educación Nacional, así como en los amplios diseños de evaluación del ICFES, los exámenes ECAES, SABER y las llamadas Pruebas de Estado para el ingreso a la educación superior. El SENA y la Universidad Nacional de Colombia también han formado equipos de trabajo serios y avanzados para examinar, analizar y crear modelos educativos para la construcción de competencias. (Parra Castrillón, S.F.).

Cabe mencionar que, la estrategia sectorial para la Revolución Educativa enfatizó una política de calidad centrada en el desarrollo de estas competencias en todos los niveles educativos. En 2006, el MEN expidió los estándares fundamentales de competencia en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanía, instrumentos en los que comenzó a trabajar en 2002, de acuerdo con el avance de la política y las nuevas exigencias (MEN, 2006).

En Colombia se ha tenido grandes avances en la apropiación de las TIC en pedagogía, a través del MEN y entidades del gobierno nacional, se han incorporado y

trabajando en proyectos, estrategias e iniciativas con relación al uso y apropiación de las nuevas tecnologías en las instituciones educativas como son:

### **Plan “Visión Colombia II Centenario: 2019”**

Para el (Departamento Nacional de Planeación, 2010), destaca la importancia de la inversión en ciencia y tecnología en la educación que deberá llegar al 1,5 del PIB en el año 2019 con el fin de mejorar el nivel de vida de los individuos. Entre sus propósitos están la promoción del uso de las tecnologías de la información en las escuelas primarias y secundarias, tanto entre los estudiantes como entre los instructores, para el desarrollo de habilidades y la aplicación de los avances científicos, técnicos y programas de capacitación docente en las TIC hasta llegar a la meta del 100% de docentes capacitados. (Departamento Nacional de Planeación, 2010).

### **Computadores para Educar (CPE)**

Es el Programa del Gobierno Nacional que busca “Promover las TIC como un factor de desarrollo equitativo y sostenible en Colombia” (MEN, 2010). Para lo cual entre sus logros están el de proveer Computadores para Educar en todos los colegios públicos del país, para alcanzar la visión que tienen proyectado para el año 2025.

### **Plan Vive Digital (Min TIC, 2011)**

Es una estrategia que ofrece un conjunto de propuestas de enseñanza y aprendizaje e infraestructura para la innovación de las TIC. Tiene como fin: “Fomentar la alfabetización digital para docentes, la conexión en escuelas públicas, el

portal educativo Colombia Aprende y centros de innovación educativa” (Min TIC, 2011).

### **El Portal Colombia Aprende: (MEN, 2016)**

Este portal de aprendizaje se ha convertido en una de las principales iniciativas clave del gobierno, al brindar un espacio virtual en la que docentes, rectores y la comunidad educativa en general, pueda intercambiar experiencias educativas, subir recursos propios y tener acceso a material educativo. Estos programas han tenido gran impacto en las instituciones educativas de Bogotá, especialmente en los colegios oficiales con el apoyo de la Alcaldía.

Con el proyecto Conexión total, del MEN, articulado con las secretarías de educación municipal se logró ampliar la conectividad de Internet en las instituciones educativas y mejorar la conexión Wifi, por lo que el uso de las TIC en el aula y las prácticas educativas han mejorado sustancialmente.

Este amplio recorrido por los antecedentes históricos de las Tecnologías de la Información y Comunicación permite conocer cómo se han aprovechado con el fin de optimizar la enseñanza y el aprendizaje, con lo cual ha permitido disminuir la brecha digital, obtener las ventajas de la conectividad acortando distancias y ofrece nuevas formas de adquirir conocimientos.

En el caso de la educación matemática, la utilización de las TIC en el aula es un componente fundamental. ha posibilitado llegar a más personas sin necesidad de hacer grandes desplazamientos, ha favorecido la comunicación, el pensamiento y la resolución de problemas matemáticos son talentos que pueden desarrollarse. Por supuesto, el profesor debe buscar las tácticas más eficaces y mantenerse al día para

introducir las nuevas tecnologías en el aula de matemáticas según sea necesario, así como dedicarse a una preparación seria y responsable.

### ***2.1.2.2 Antecedentes Investigativos***

Una vez establecido y enunciado el problema a examinar, es vital indagar en trabajos de investigación relacionados, ya que el contenido de estas investigaciones puede servir de fundamento, guía o referencia para el trabajo que se va a generar.

En primer lugar, se presenta la investigación de Rojas (2019), en su tesis doctoral titulada: “Escenarios de aprendizaje personalizados a partir de la evaluación del pensamiento computacional para el aprendizaje de competencias de programación mediante un entorno B-Learning y gamificación”, en el Instituto Universitario de Ciencias de la Educación de la Universidad de Salamanca, realizado en la misma Universidad. Sustentó y se basó bajo las teorías de Hernández, Fernández, y Baptista (2010), Punset (2011), Magro-Mazo (2015), Wing J. M. (2006), Selby (2015), González (2015), Kyewski y Krämer (2018), entre otros. En la elaboración de un punto de vista teórico se determina un conjunto de constructos interconectados, significados y propuestas que dan un enfoque sistemático de los eventos al identificar las comparaciones entre las variables, con el objetivo de comprender y pronosticar los acontecimientos. El presente trabajo se orientó en el desarrollo de escenarios de aprendizaje individualizados para la formación de habilidades de programación utilizando un ambiente “B-Learning y ludificación”, basado en la evaluación del pensamiento computacional del Instituto Universitario de Ciencias de la Educación de la Universidad de Salamanca. El objetivo del proyecto era desarrollar formas de instrucción para animar a los estudiantes a aprender habilidades fundamentales de programación, evaluar el pensamiento computacional, personalizar el aprendizaje y utilizar la Gamificación. El estudio se dividió en dos fases: la primera permitió planificar actividades que permitieran evaluar el pensamiento computacional, crear

escenarios de formación académica a partir de los datos obtenidos y crear elementos de gamificación; y la segunda permitió implementar las estrategias en el aula y recoger datos que midieran la efectividad de los métodos propuestos para alcanzar la meta planteada.

Es por eso, que la principal conclusión del estudio es que el incremento de la motivación de los educandos mediante la exploración de sus capacidades de pensamiento computacional, la provisión de seguir estudiando que consideren su autonomía en su desarrollo de aprender estas habilidades esenciales de programación en un entorno lúdico gamificado, en que en un ambiente B-Learning pueden disminuir las tasas de abandono escolar sin bajar la calidad educativa; aunque, la carencia de autodeterminación del alumno es un gran inconveniente.

Este estudio es un referente interesante para este proyecto, por cuanto los autores referenciados sirven de guía para la construcción y desarrollo de las variables objeto de estudio. De igual importancia, proporciona información útil para el desarrollo del instrumento de recolección de datos.

De forma similar, confirma el notable efecto del pensamiento computacional, la gamificación y de los sistemas de gestión de aprendizaje en el desarrollo de enseñar y aprender en la básica secundaria, se utiliza el sistema Moodle, como herramienta de formación virtual para construir tareas de refuerzo y estrategias de aprendizajes que complementen el desarrollo académico que se establecieron en las fases presenciales y virtuales.

De hecho, Casusol (2016) en su investigación: Modelo didáctico basado en el B-Learning para fortalecer el aprendizaje de matemática financiera realizado en la Universidad Javier Vallejo, donde el propósito del estudio era mejorar a los estudiantes en su desempeño académico en el área de las matemáticas financieras.

Se sustentó en las teorías expuestas por Ausubel (1963), Vigotsky (1979), Wiener (1969), Turing (1950), Morán (2012), entre otros autores. Este modelo didáctico, se sistematiza en su contenido, teniendo en cuenta que las tendencias pedagógicas derivadas del avance tecnológico conducen a la incorporación de las TIC

en el proceso de formación académica, a pesar de que la tecnología no es una solución magnífica para entrar en un contexto educativo libre de dificultades de aprendizaje.; es un instrumento consagrado que está esperando a ser utilizado de forma experta para ayudar en el desarrollo de enseñanza y empujar a los alumnos a estudiar.

Es así, que el fin del proyecto de estudio era ayudar a los estudiantes a mejorar su rendimiento académico en el área de las matemáticas financieras. Para ello, el modelo didáctico basado en el B-Learning propone combinar la abundancia de las herramientas de un sistema virtual con el dinamismo de la clase presencial, organizada en tres dimensiones: Pedagógica, tecnológica y calificativa, importantes de la estrategia didáctica. Casusol (2016) expresa el impacto del Modelo didáctico en la formación de las matemáticas financieras evidenciando la correlación entre los datos tanto dependientes e independientes.

La investigación se centró en un grupo de 17 educandos, con edades entre los 18 y los 24 años, donde se midió previo y posterior de utilizar el modelo didáctico B-Learning con el propósito de examinar el rendimiento del modelo y determinar si promueve el aprendizaje de las matemáticas financieras.

Los principales hallazgos revelaron que se realiza un aporte didáctico en respuesta al tema planteado en este estudio. En consecuencia, esta actividad no sólo es crucial para Instituciones de Educación Superior, sino también para instituciones educativas y técnicas.

Debido a que la incorporación de tareas académicas del encuentros en línea a encuentros presenciales presentada en la estrategia tecno-pedagógica híbrida B-Learning motiva la interacción personal mixta con la de trabajo en equipo, este estudio doctoral es importante, ya que permite contrastar y apoyar los resultados arrojados en este estudio., utilizar un método didáctico para incentivar a los alumnos de las instituciones educativa de Tumaco-Nariño a dominar la resolución de problemas matemáticos, que es específicamente el fin de este estudio.

De hecho, Barrera, M. (2021) en tesis doctoral titulada: "Diseño y evaluación de un modelo para la enseñanza de la programación en educación secundaria basado en plataformas virtuales de aprendizaje en modalidad b-Learning", tuvo como objetivo diseñar, implementar y evaluar un modelo para la enseñanza de la programación en educación secundaria a través del uso de plataformas virtuales de aprendizaje en modalidad b-Learning, con el fin de promover el desarrollo del pensamiento computacional en los estudiantes.

Para lograr esto, se desarrolló un modelo de enseñanza basado en la teoría del aprendizaje significativo y se utilizó la plataforma virtual de aprendizaje Moodle para su implementación. El modelo constó de cuatro fases: motivación, conceptualización, aplicación y evaluación, y se enfocó en el desarrollo de las habilidades de pensamiento computacional a través del diseño y desarrollo de programas en lenguaje de programación Scratch.

Los resultados mostraron una mejora significativa en el desempeño de los estudiantes en programación y pensamiento computacional, así como una mayor motivación y participación en el proceso de aprendizaje. Por consiguiente, se realizaron análisis cualitativos para evaluar la percepción de los estudiantes y docentes sobre el modelo de enseñanza, los cuales fueron positivos en términos de la eficacia del modelo, la facilidad de uso de la plataforma virtual de aprendizaje y la importancia del desarrollo del pensamiento computacional en la educación secundaria.

Por lo anterior, esta tesis doctoral demuestra la viabilidad y efectividad de un modelo de enseñanza basado en plataformas virtuales de aprendizaje en modalidad b-Learning para la enseñanza de la programación y el pensamiento computacional, junto con el modelo didáctico a desarrollar afianza a los alumnos de séptimo grado de las instituciones educativas del municipio de Tumaco a mejorar sus conocimientos matemáticos.

Para Márquez, Y. (2021) en tesis doctoral titulada: "La resolución de problemas matemáticos a través de la plataforma virtual Moodle con la integración del pensamiento computacional en el aprendizaje b-Learning en la educación superior" busca determinar la influencia de la incorporación del pensamiento computacional y el uso de la plataforma virtual Moodle en el desarrollo de la resolución de problemas matemáticos en estudiantes universitarios.

Esta investigación se llevó a cabo en una universidad en Venezuela y se utilizó un enfoque mixto, combinando metodologías cuantitativas y cualitativas para analizar los datos obtenidos a través de encuestas, entrevistas y observaciones. Los resultados indican que la incorporación del pensamiento computacional y el uso de la plataforma virtual Moodle tienen un impacto significativo en el desarrollo de la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes universitarios. Se observó una mejora en la comprensión de los conceptos matemáticos, la capacidad de razonamiento y la resolución de problemas, así como una mayor motivación y participación activa por parte de los estudiantes.

En general, esta tesis destaca la importancia de la integración del pensamiento computacional y el uso de plataformas virtuales en la enseñanza de las matemáticas y sugiere que este enfoque puede mejorar significativamente el aprendizaje y la comprensión de los estudiantes. Esto hace que el modelo didáctico que se utiliza en este estudio, también pueden ser una herramienta útil para elevar el nivel de las matemáticas y preparar a los estudiantes del grado séptimo de las instituciones educativas del municipio de Tumaco para los retos del mundo digital moderno.

Otro antecedente investigativo es titulado: "Pensamiento computacional: una revisión sistemática" (Gutiérrez, F. y García-Peñalvo, F.J. 2017). En este estudio se realizó una revisión sistemática de la literatura sobre el pensamiento computacional en el contexto educativo. Los autores encontraron que el pensamiento computacional es una habilidad esencial para los estudiantes de hoy en día y puede ser desarrollado a través de la integración de la programación en la enseñanza.

Este estudio es una antesala crucial para este proyecto porque sus hallazgos sustentan los beneficios de incorporar el pensamiento computacional en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con resultados que pueden ser comparados con los obtenidos con el uso del modelo didáctico presentado en este estudio para apoyar y motivar el desarrollo y habilidades en la programación en los estudiantes de grado séptimo de las instituciones educativas del municipio de Tumaco.

Para Sánchez, A. y Mendoza, M. (2019), en su investigación "El b-Learning en la formación docente: una revisión sistemática". En este estudio se realizó una revisión sistemática de la literatura sobre el b-Learning en la formación docente. Los autores encontraron que el b-Learning puede ser una estrategia efectiva para mejorar el aprendizaje de los docentes, permitiendo una mayor flexibilidad y adaptabilidad en el proceso de enseñanza.

Este estudio se utilizó como modelo para demostrar los beneficios del b-Learning en el avance de la enseñanza de las matemáticas en la secundaria. También se usa como guía para delinear las estrategias y escoger los recursos prácticos que ayudaron a diseñar e implementar el modelo didáctico basado en B-Learning y como excelente método para mejorar el aprendizaje de los profesores, permitiendo una mayor adaptabilidad y flexibilidad en el aula del municipio de San Andrés de Tumaco.

Otro antecedente investigativo es: "Estrategias pedagógicas para el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de educación media superior" (Rojas, A. y Cortez, M. 2020). En este estudio se investigaron estrategias pedagógicas efectivas para el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de educación media superior. Los autores encontraron que la integración de la programación y la resolución de problemas en la enseñanza puede ser efectiva para el desarrollo del pensamiento computacional.

Esta investigación analizó los enfoques pedagógicos más eficaces para ayudar a los alumnos de secundaria a adquirir el pensamiento computacional. Los autores descubrieron que incluir la programación y la resolución de problemas en las clases puede ayudar a los alumnos a adquirir el pensamiento computacional., todas ellas cruciales para el enfoque didáctico. Por ello, el modelo pedagógico basado en el b-Learning propone combinar la riqueza de los recursos del sistema virtual con el dinamismo de las clases presenciales, agrupadas con actividades del pensamiento computacional.

Por otra parte, el siguiente antecedente investigativo titulado: "Estrategias de enseñanza-aprendizaje b-Learning en la educación superior: análisis de buenas prácticas" (De la Torre, L. et al. 2018). En este estudio se analizaron las mejores prácticas de enseñanza-aprendizaje b-Learning en la educación superior. Los autores encontraron que el b-Learning puede ser una estrategia efectiva para mejorar la calidad del aprendizaje, permitiendo una mayor interacción y participación de los estudiantes y una mayor flexibilidad en el proceso de enseñanza.

Por lo que esta investigación es un requisito previo para este proyecto porque respalda las conclusiones posteriores, se examinaron las principales estrategias de enseñanza-aprendizaje b-Learning en la enseñanza superior. Los investigadores descubrieron que el b-Learning, que permite una mayor implicación y participación de los estudiantes, así como una mayor flexibilidad en el proceso de enseñanza, puede ser una técnica útil para mejorar la calidad del aprendizaje.

De acuerdo con Llorente (2008) describe el Blended Learning se involucren con el uso de nuevas tecnologías para la enseñanza, describe que uno de las principales finalidades es evaluar el desempeño académico de los estudiantes universitarios utilizando un modelo de formación híbrido. A partir de los resultados, se puede afirmar que las tácticas de formación de esta modalidad ayudan a los estudiantes a aprender más, como se observa en el aumento del desempeño escolar.

Este estudio es una antesala necesaria para este proyecto porque sus hallazgos confirman las ventajas de incorporar modelos didácticos semipresenciales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con resultados comparativos a los logrados con el empleo del modelo didáctico expuesto en este estudio para fortalecer y motivar en la formación de la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de séptimo grado de las instituciones educativas del municipio de Tumaco.

De la misma forma, Troncoso et al. (2010) expresa en su propuesta investigativa mediante un modelo B-Learning aplicado a la enseñanza del curso de matemática, donde propuso y aplicó la metodología de trabajo híbrido en el área de Matemáticas donde se involucren con el uso de nuevas tecnologías con recursos y entornos digitales para la formación académica.

En consecuencia, este estudio sirve de precedente para confirmar las ventajas del B-Learning en el desarrollo de la enseñanza de las matemáticas en la básica secundaria, también de referencia para perfilar las tácticas y seleccionar los recursos útiles que contribuyeron a diseñar y aplicar el modelo didáctico basado en el B-Learning presentado, el cual consiguió motivar la formación en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de básica secundaria del municipio de San Andrés de Tumaco.

### ***2.1.3 Bases Conceptuales***

#### ***2.1.3.1 Modelo Didáctico***

Perfila los procesos para incorporarlos con éxito en el ámbito educativo, evaluándola y modificándola mediante estrategias de contextualización en respuesta a las expectativas del entorno y comunidad académica a eso lo llamamos modelo didáctico.

Los modelos didácticos según Cristancho (2016) son planes útiles y claros de los procesos de formación académica que, mediante la selección de los componentes más importantes y la identificación de sus interdependencias, aumentan los conocimientos de los estudiantes y fomentan la práctica escolar.

### ***2.1.3.2 B-Learning***

Esta modalidad es fácil y tiene una complejidad al mismo tiempo, lo hace ver sencillo, porque también combina básicamente experiencias de aprendizaje presencial y en línea; sin embargo, es complicado porque incluye numerosas posibilidades de implementación tanto en el diseño presencial como en el virtual, así como una gran variedad de entornos posibles a utilizarse. (Cabero et al. 2010, p.155).

Con la llegada de Internet se inició un gran paso en el desarrollo de formación académica a distancia, combinando escenarios presenciales y virtuales, no para sustituir la educación de clases presenciales tradicional, sino como adición que se adapta a las características y el impacto de aprendizaje del participante (García-Pealvo F. J., 2005); este enfoque de aprendizaje es único porque elimina la necesidad de que el profesor esté físicamente presente al mismo tiempo que el alumno, lo que permite una mayor facilidad en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Con la llegada del Internet se originó una transformación en metodologías de formación académica virtual, combinando escenarios en línea y presenciales, no sustituyendo las clases tradicionales en el aula, sino como una adición que se adapta a las exigencias y grado de madurez del participante.

Por ello, en este apartado se introduce la definición de B-Learning, así como algunas conclusiones de investigaciones que se han aplicado a la formación de las competencias matemáticas, todo lo cual contribuye a reforzar el entorno de aprendizaje en el que se basa este estudio de investigación. Para concluir se puede

implementar una educación mixta en estos tiempos de crisis mundial, utilizando el B-Learning para contribuir en el proceso de enseñanza y aprendizaje en los educandos.

#### ***2.1.3.3 Modelo didáctico basado en el B-Learning***

Este paradigma se afianza en este siglo XXI, puesto que inmerso en la parte tecnológica se articula con los instrumentos adecuados para potenciar el aprendizaje y facilitar el acceso rápido a los datos. Según Morán (2012) establece como una posible solución para la configuración de una nueva formación académica que transforme los espacios en el salón de clases con experiencias más significativas, creativas, motivadoras de las estudiantes.

Dicho de otra manera, el modelo didáctico basado en el B-Learning es un método de enseñanza innovador que combina herramientas y recursos didácticos de aprendizaje presencial y virtual con el objetivo de aumentar la experiencia y el proceso de aprendizaje del alumno.

#### ***2.1.3.4 Aprendizaje Significativo***

Es la formación que se produce cuando un alumno conecta la nueva información con lo que ya sabe, reorganizando y recreando ambos en el proceso, es decir, la organización de los conocimientos pasados condiciona los nuevos conocimientos y vivencias, que luego cambian y reconstruyen aquellos.

“Este aprendizaje se debe al psicólogo cognitivo D. Ausubel (1968) y el desarrollo de la teoría del aprendizaje significativo. Según dicha teoría, para aprender un concepto, tiene que haber inicialmente una cantidad básica de información acerca

de él, que actúa como material de fondo para la nueva información” (Rodríguez Varis y Galán Jorrín, 2014).

#### ***2.1.3.5 Competencias***

Las habilidades, destrezas e información que un individuo adquiere para participar, comprender y modificar el entorno en el que vive.

#### ***2.1.3.6 Competencia matemática***

Se define como la capacidad de utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión, y el razonamiento matemático para producir e interpretar diversos tipos de información, así como para ampliar los conocimientos sobre los aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad y resolver problemas de la vida cotidiana y del trabajo.

La noción de capacidades matemáticas está vinculada al examen de las habilidades y competencias fundamentales en Colombia. En cuanto a las pruebas de calidad de la educación, el ICFES define la competencia matemática como la comprensión de cómo realizar cosas en el entorno, como “el uso flexible y comprensivo del conocimiento matemático escolar en diversidad de contextos, de la vida diaria, de la matemática misma y de otras ciencias. Este uso se evidencia, entre otros, en la capacidad del individuo para analizar, razonar, y comunicar ideas efectivamente y para formular, resolver e interpretar problemas” (ICFES, 2007, p. 17).

#### ***2.1.3.7 Cursos virtuales***

Un curso virtual es un escenario en el cual los distintos actores y protagonistas del proceso educativo como (docentes, tutores, formadores, instructores y estudiantes), pueden interactuar entre sí de forma instantánea en línea, en cualquier momento y directa, desde cualquier lugar donde se encuentre, en el curso se encuentran todas las herramientas, recursos necesarios para hacer efectivas sus respectivos su proceso de aprendizaje y desarrollar sus tareas académicas.

#### ***2.1.3.8 Derechos básicos de Aprendizaje Matemático***

El DBA es una colección de aprendizajes organizados que los niños deben estudiar en cada grado de la escuela y en el ámbito de las matemáticas. Los DBA están numerados, pero esto no indica una secuencia de trabajo en el salón de clases, sino que representan la finalidad del aprendizaje que deben alcanzarse al final del año, por lo que requieren la planificación de experiencias para que los alumnos los alcancen a lo largo del año. Los DBA siguen las directrices curriculares y los Estándares Básicos de Competencia-EBC (MEN, 2016).

#### ***2.1.3.9 Estándares y lineamientos curriculares de matemáticas***

Hay que tener en cuenta: “los estándares y lineamientos curriculares de matemáticas se abordan cinco procesos esenciales como son: formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, y formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos. También se tienen en cuenta los cinco tipos de pensamiento matemático”. (Ministerio de Educación nacional MEN Estándares básicos de competencias en matemáticas, 2006).

Los cinco tipos de pensamiento matemático son:

El pensamiento numérico y los sistemas numéricos, el pensamiento espacial y los sistemas geométricos, el pensamiento métrico y los sistemas métricos o de medidas, el pensamiento aleatorio y los sistemas de datos y el pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos. (MEN, 2006, p. 56)

### **2.1.3.10 Moodle - Sistemas de Gestión del Aprendizaje**

Moodle es un acrónimo de "Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment", que se traduce como "Entorno Modular de Aprendizaje Orientado a Objetos". Martin Dougiamas lo creó en 2002, basándose en la "teoría educativa construccionista social" que corresponde a la filosofía de la formación de trabajo en grupo (Dougiamas, 2020).

Moodle se define como una aplicación basada en la web que permite establecer un campus virtual educativo. Se utiliza mucho en centros de formación y universidades. Moodle es una plataforma de dominio público o de código abierto (González, et al., 2020).

Sin duda, Moodle es un sistema de gestión de cursos gratuito y de código abierto que ayuda a los educadores a crear comunidades de aprendizaje en línea.

Concretamente, Moodle es un programa de instrucción que funciona en línea mediante un navegador sencillo y práctico. Esta plataforma fue fundada en 1999 por Martin Dougiamas, es una herramienta de gestión de aprendizaje (LMS), o más exactamente Learning Content Management (LCMS), codificada en PHP (Ros, 2008).

La utilización de Moodle promueve el trabajo en equipo, para las actividades interactivas que facilita una serie de alternativas como: tareas, documentos digitales,

juegos educativos, foros, chat, videollamadas, recursos externos, entre otras, estas herramientas digitales son de mayor uso en las aulas virtuales. (Vallet Bellmunt, Rivera Torres, Vallet Bellmunt, & Vallet Bellmunt, 2017).

Cabe resaltar que los estudiantes tienen experiencias más idóneas que los profesores porque ven la plataforma educativa que les ayuda en su integración formativa como estrategia educativa interactiva para el aprendizaje.

Se ha producido un cambio significativo en los enfoques pedagógicos de cada profesor, en la utilización de las competencias digitales y en la formalización de nuevas situaciones de aprendizaje para los alumnos. Moodle es un programa educativo muy utilizado que funciona principalmente como medio de comunicación entre docentes y estudiantes.

#### **2.1.3.11      *Recursos Educativos Digitales***

Según Zapata (2012), las herramientas informáticas se clasifican como recursos educativos digitales - RED los cuales están diseñados con fines educativos, buscan alcanzar un propósito de aprendizaje y responden a innovaciones didácticas aceptables para la formación. Están destinados a proporcionar información de una temática, ayudando a la obtención de conocimientos, fortalecer el aprendizaje, corregir un estado no deseado, promover el crecimiento de un tipo de habilidad y calificar el conocimiento.

Además, las herramientas, los recursos educativos digitales y la gamificación se han empleado sobre todo en las clases de programación para proporcionar motivación e interés (Carreño-León et al, 2018); (Barna y Fodor, 2018). El pensamiento computacional se ha usado para fortalecer las capacidades de resolución

de problemas, que están estrechamente relacionadas en diseñar y desarrollar software. Por eso que, el B-Learning es una técnica de enseñanza que puede utilizarse tanto dentro como fuera del aula.

Dicho lo anterior, nos conlleva a la finalidad de este estudio que es la de fortalecer el desempeño académico de los educandos en resolver problemas matemáticos. El pensamiento computacional, nuevas maneras de trabajar didácticamente usando las tecnologías, la didáctica, el B-Learning, los recursos educativos digitales, la gamificación y las actividades desconectadas integrarían un modelo didáctico educativo.

#### **2.1.3.12 Resolución de problemas**

Consiste en identificar características que indican la existencia de un problema, inconsistencia o impedimento para el desarrollo normal de un trabajo o tarea, y luego reunir la información necesaria para resolver los diversos problemas encontrados, así como seleccionar y aplicar las mejores decisiones de solución, ya sea de manera individualmente o en grupo.

Para (Iriarte. 2011, p. 4), considera que la resolución de problemas es “aquella que genera un proceso mental, en el cual quien aprende combina variedad de elementos, conocimientos, destrezas, habilidades, capacidades, reglas y conceptos adquiridos de manera previa que admiten dar solución a una situación nueva”, de la misma forma, describe Godino (2004) los alumnos deben desarrollar modos de entendimiento adecuados, uso de perseverancia, interés y motivación en entornos novedosos que son valiosos fuera del aula de matemáticas. Por eso, desde los

procesos de enseñanza y aprendizaje. Desde la posición de Aristizábal et al. (2016), ha afirmado lo siguiente:

Que el estudiante manipule los objetos matemáticos, active su propia capacidad mental, y ejercite su creatividad, reflexione sobre su propio proceso de pensamiento, haga transferencia de actividades u otros aspectos de su trabajo mental, que adquiera confianza en sí mismo, que se divierta con su propia actividad mental, que se prepare para otros problemas de la ciencia y de la vida cotidiana y para los nuevos retos de la tecnología y la ciencia. (p.124)

Del mismo modo, Murillo (2013) considera que a la hora de resolver cálculos matemáticos hay que considerar el entorno, que involucra los pensamientos previos, la vivencia almacenada en resolver problemas de la vida cotidiana, la aplicación apropiada de los conocimientos adquiridos, así como los modelos, y doctrinas sobre las matemáticas.

Cabe destacar la relevancia de la investigación didáctica en la resolución de problemas matemáticos para los alumnos por razones de pensamiento lógico y mental en los números, es decir, su vinculación con otras áreas curriculares y aplicaciones prácticas. El aprendizaje de los números enteros es crucial en el desarrollo de algoritmos, y más ampliamente, en materias tan significativas como el desarrollo de software y la programación informática, donde sus aplicaciones son muy importantes. Así, en la enseñanza con el modelo didáctico basado en el B-Learning para los estudiantes de básica secundaria, tendrá un lugar destacado desarrollando las habilidades del pensamiento computacional.

Por consiguiente, se puede encontrar un alto grado de abstracción en un tema fundamental para los estudiantes: el empleo de ordenadores y su impacto en la

enseñanza y el aprendizaje en el estudio de la lógica matemática con el pensamiento computacional ayuda a la representación del tema, o a la adquisición de información sobre el mismo, y cómo ayuda al proceso de resolución, o a la aplicación del conocimiento, en la resolución de problemas matemáticos complicados. De estas consideraciones, surge el problema de investigación.

### **2.1.3.13      *Estrategia didáctica***

Desde la posición de Flórez (2018) define las estrategias didácticas como "una secuencia de actos realizados por el instructor con evidente y transparente intencionalidad pedagógica." Del mismo modo, Feo (2015) las describe como los procesos (métodos, enfoques y actividades) a través de los cuales el instructor y los estudiantes coordinan intencionalmente las acciones en el proceso de enseñanza y aprendizaje para construir y lograr objetivos tanto planificados como inesperados.

El método de aprendizaje y de enseñanza se describen como una técnica o serie de acciones o competencias que un alumno desarrolla y utiliza intencionalmente como una herramienta flexible para aprender sustancialmente y superar problemas y exigencias académicas. Según Hernández (2016) menciona que los métodos de enseñanza son aquellos recursos que ofrece el formador y que suministra al alumno para permitir un desarrollo más a fondo del conocimiento.

Como afirma Mora (2003) el proceso de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas es: "una tarea altamente compleja y fundamental en todos los sistemas educativos" (p.8), de modo que, la mayor parte de los estudios se centran en la enseñanza de las matemáticas, pero muy poco en el aprendizaje de las mismas, y menos aún en la didáctica desarrollada y validada.

De acuerdo a lo anterior, Hernández (2016) enfatiza que:

Es sustancial, plantear estrategias didácticas que contemplen los objetivos de Enseñanza-Aprendizaje a partir de los diversos métodos, los cuáles deben dirigirse a las necesidades particulares de cada asignatura, por eso, los docentes deben conocer y emplear una variedad de actividades que le permitan concretar dichos procesos apoyados de los diversos recursos. (p. 7)

En consecuencia, es evidente que la enseñanza de las matemáticas debe basarse en el aprendizaje significativo, lo que permite al profesor trabajar como mediador entre la información nueva y la existente en la vida cotidiana de los jóvenes, tanto de los chicos como de las chicas, utilizando tácticas didácticas (Quintanilla, 2016).

Se observa que, el juego (lúdica) es un método didáctico entre la enseñanza y el aprendizaje, permitiendo a los alumnos generar experiencias relevantes en el aula relacionadas con los temas que se estudian. Es sencillo ver cómo un escenario típico y monótono puede transformarse en un escenario agradable en el que los alumnos puedan acercarse a la naturaleza de la información independientemente de los contenidos.

#### **2.1.3.14      *Sistema de gestión de aprendizaje - LMS***

El sistema de gestión del aprendizaje (LMS) es un software que se despliega en un servidor web y que se utiliza para administrar, difundir y regular las actividades de formación no presencial (o E-Learning) de una institución u organización. Permite a los participantes trabajar de forma asíncrona.

Las principales funciones del sistema de gestión del aprendizaje incluyen la gestión de los usuarios, los recursos, los materiales de formación y las actividades, la administración del acceso, la supervisión y el monitoreo de la formación académica, la realización de evaluaciones, la generación de informes y la gestión de los servicios de comunicación, como los foros de debate y las videoconferencias. El E-Learning permite crear entornos de formación enfocados en el alumno. Estos ambientes también destacan por ser eficaces, novedosos, lúdicos y ampliamente difundidos (Boneu, 2007, p.36).

De los sistemas de administración de aprendizaje E-Learning educativos se destaca Moodle. Esta plataforma presenta varias ventajas que potencializan el aprendizaje:

- El gestionamiento de usuarios, accesos y roles.
- El Diseño de la estructura pedagógica acciones formativas.
- Administrar recursos didácticos y actividades de formación.
- Realizar y llevar un control y monitoreo del proceso de formación de los alumnos.
- La evaluación de los estudiantes y generación de informes.
- Implementar vías de comunicación entre el docente y los alumnos.
- Conformar espacios de aprendizaje colaborativo.

### **2.1.3.15      *Tecnologías de la Información y la Comunicación***

Conocidas como TIC, son:

El conjunto de tecnologías que permite gestionar la información y al mismo tiempo enviarla de un lugar a otro. Comprenden un amplio abanico de soluciones que contienen las tecnologías que nos permiten almacenar y

recuperar la información, enviar y recibir información desde un sitio a otro, o procesar esta información para poder calcular resultados y obtener informes. (Serviciostic, 2015, p.6)

En este sentido se comprende, que las TIC en su integración con la educación ha tenido tanto éxito a la hora de promover escenarios de aprendizaje creativos y mejorar los métodos educativos.

Por otro lado, en un mundo de rápidos cambios tecnológicos, es fundamental enseñar a los alumnos a aprender y adaptarse a las nuevas tecnologías, así como a utilizarlas eficazmente para superar la brecha digital. Por eso, el uso de la tecnología requiere ajustarse a medios electrónicos, inmaterial y abstractos, la cual es exigente al desarrollo de aptitudes, habilidades, destrezas y competencias que favorezcan el desarrollo cognitivo y obtengan resultados significativos.

#### **2.1.3.16 Metodologías activas**

Las metodologías activas son un conjunto de enfoques, tácticas y estrategias que sitúan al alumno en el centro del aprendizaje en cualquier nivel educativo, promueven la cooperación y fomentan una mentalidad crítica, en lugar de basarse en la memorización y la repetición de los conocimientos impartidos en clase; Las metodologías activas incluyen una propuesta de esfuerzo colaborativo, competencia y experiencia, en la que los valores, la creatividad, el pensamiento crítico y la motivación juegan un papel fundamental, permitiéndoles la activación en los jóvenes en construir su propio aprendizaje. De acuerdo con Labrador y Andreu citados por Luelmo (2018) expresan; “En su opinión, las Metodologías Activas son: aquellos métodos, técnicas y estrategias que utiliza el docente para convertir el proceso de

enseñanza en actividades que fomenten la participación activa del estudiante y lleven al aprendizaje” (p.13).

Las 6 metodologías de enseñanza que todo docente innovador debería conocer y aplicarlas en el aula de clases con sus estudiantes:

- ABP llamado Aprendizaje Basado en Proyectos.
- Aula Inveridad (Flipped Classroom).
- El Aprendizaje Colaborativo.
- La Gamificación.
- Pensamiento de Diseño (Design Thinking).
- El Aprendizaje Basado en el Pensamiento (Thinking Based Learning).

Las Metodologías activas, en otras palabras, son enfoques instructivos participativos que ayudan a los estudiantes a mejorar sus habilidades. Todo ello con el objetivo de que el alumno descubra la respuesta mediante el examen crítico y la aplicación de la información previamente aprendida.

Estas metodologías innovadoras son más importantes y más evidente utilizarlas en los docentes y profesionales de la educación, puesto que deben evolucionar constantemente y adaptarse para que los estudiantes puedan ir desarrollando estas habilidades tecnológicas que les proporcionan de tan buena manera para su aprendizaje. Claro está que, Matzumura, Gutiérrez, Pastor, Zamudio y Ruiz (2018) expresan que “las metodologías activas también llamadas participativas, se basan en la interacción de conocimiento, anécdotas, experiencias, lecciones de vida para la resolución conjunta de problemas y el proceso de construcción de conocimientos personales y colectivo” (p.244).

### **2.1.3.17      *Tecnología y Didáctica***

La didáctica es la pedagogía en acción. En consecuencia, la didáctica se asocia a la búsqueda de respuestas teóricas prácticas a las dificultades educativas en la comunicación entre instructores y alumnos (Mediana y Salvador, 2009).

En cuanto a Medina y Salvador (2009), mencionan un entorno pedagógico comprometido con la mejora de todos los seres humanos a través del conocimiento y la modificación continua de los procesos socio comunicativos, así como la adaptación y el correcto desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La didáctica necesita una cantidad importante de trabajo, para permitir el diseño y el desarrollo de modelos teóricos aplicados que ayudan a mejorar e interpretar el trabajo y la práctica pedagógica del profesor, así como las expectativas que se pueden generar en los alumnos (Medina y Salvador, 2009).

Dentro de este marco de conceptos, la didáctica aborda las siguientes cuestiones del proceso educativo: cómo pueden aprender los alumnos, qué pueden enseñar a sus alumnos y cómo debe llevarse a cabo la enseñanza a partir del enfoque metódico del profesor. De la misma manera, es a partir de este momento cuando el profesor debe considerar la selección y el diseño de los materiales de formación, con el objetivo de evaluar la calidad del proceso y los resultados de la formación (Medina y Salvador, 2009).

Por tal razón, Francesc (2014), señala que: “la calidad de la educación aumentará significativamente si se atienden tres factores: el primero es la premisa de que la enseñanza como simple transferencia de conocimientos debe dar paso a las nuevas tecnologías que permiten el desarrollo de competencias” (p.10), por eso, en segunda instancia, las capacidades profesionales de los docentes son un fundamento de la buena educación que se espera; y en tercera instancia, el uso de la tecnología en

la educación accede a innovar plataformas de formación que ayuden al fortalecimiento de desempeño académico.

La aplicación didáctica del pensamiento computacional se describe como la acción llevada a cabo por un profesor en su entorno para ampliar el proceso educativo y fomentar un mejor aprendizaje de las matemáticas mediante la utilización de las numerosas herramientas tecnológicas accesibles.

E-Learning, B-Learning y M-Learning son ejemplos de modalidades educativas en las que se puede hacer un mayor uso didáctico del pensamiento computacional.

En cuanto, a E-Learning es un método de enseñanza y aprendizaje que implica la innovación, práctica y evaluación de un programa de formación a través de una red informática. Se describe como un tipo de formación que suele impartirse a individuos que residen en distintas partes del país y que se relacionan con el instructor en distintos momentos utilizando tecnologías informáticas y de telecomunicación. Un aspecto característico y distintiva es que todo el proceso de formación es educación a distancia (Área y Adell, 2009).

Por otro lado, el B-Learning es una metodología de aprendizaje híbrida de formación académica que incluye escenarios en línea y presenciales. El Blended Learning es un concepto que hace referencia a una combinación de aprendizaje presencial y online. El enfoque de enseñanza en esta modalidad implica tutorías a medida, videoconferencias, foros, chats, cursos presenciales y evaluaciones, entre otras funcionalidades, y adiciona el desarrollo de procesos presenciales no mediados tecnológicamente (Gómez, 2017).

Mientras que, el M-Learning (Mobile Learning), también conocido como aprendizaje móvil, es un método para contribuir al proceso de formación mediante la utilización de dispositivos móviles que permiten el uso de apps educativas, es por

ello, que el M-Learning es una opción que se está convirtiendo rápidamente en una de las respuestas a los problemas educativos (Salas y Salas, 2018).

#### **2.1.3.18 *Uso didáctico del pensamiento computacional***

Santiago et al. (2013) concluyeron que el uso de la tecnología permite abrir un mundo de posibilidades didácticas para fortalecer la enseñanza y el aprendizaje. Permite una comunicación más estrecha con el alumno y facilita la orientación de contenidos.

#### **2.1.3.19 *Scratch como herramienta para la enseñanza del pensamiento computacional y algorítmico.***

Scratch propone a los alumnos a una serie de temas de programación como secuencias, bucles, paralelismo, eventos, condicionales, operadores y datos que no se tratan en otros entornos de programación.

La utilización de Scratch, según Suárez J. y Cózar R. (2017), citando a (Basogain et al., 2015), es el entorno en el que el alumno aprende competencias y habilidades para evaluar y solucionar problemas. Puede agregarse que otra funcionalidad importante de Scratch es que ha evolucionado hasta convertirse en una sociedad que interactúa y comparte proyectos, scripts y personajes a través de Internet. Como señala Durango y Ravelo (2020) argumentan que: “el uso de la herramienta Scratch ayudó a que los estudiantes desarrollaran unas competencias de razonamiento y que le permitieron buscar diversas alternativas para solucionar un problema matemático” (p.20), de tal forma que, y desde la posición de, Marmolejo J. y Campos V. (2011) incluyeron en su estudio la aplicación Scratch, en la que los alumnos mejoraron su pensamiento lógico matemático, resultan de aprender a replicar eventos comunes de la vida de forma entretenida.

### **2.1.3.20      *Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)***

Según Aliane y Bemposta (2008), el aprendizaje basado en proyectos (ABP) es un enfoque centrado en la creación de un proyecto en el que los educandos adquieren pensamiento crítico mientras toman parte activa en su propio proceso educativo.

Cabe resaltar, el ABP que proporciona un entorno perfecto para el desarrollo de diversas habilidades transversales como la cooperación, la planificación, la comunicación y la creatividad. La técnica del ABP permite a los alumnos plantear retos en el diseño y la producción de las características o prototipos que les interesen.

### **2.1.3.21      *Conclusiones bases investigativas***

Con el objetivo de determinar la aportación del estudio, en este apartado se ha realizado una síntesis de ideas que justifican la propuesta de investigación. Se han desarrollado las definiciones de cada tema, así como la visión de otros trabajos de estudio, pero principalmente para los cuatro constructos principales: B-Learning, pensamiento computacional, gamificación y actividades desconectadas, se han presentado los resultados del estudio relacionado con su aplicación en la enseñanza de las matemáticas en varios grados de la educación, que ofrece un interesante escenario de investigación. En consecuencia, dado que no se ha realizado ningún estudio en el que se mezcle su uso, se puede decidir una combinación de los principios para hacer una contribución nueva, original, lúdica, novedosa e interactiva.

El pensamiento computacional, por su parte, es un componente importante en el actual proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, ya que está directamente ligado a los principios de la informática y a la capacidad de resolución de problemas. La complejidad de dicho procedimiento está ligada a la habilidad creativa del educando y del docente. Al desarrollar un ámbito de formación creativo a

través de mecanismos, procesos y elementos, la técnica de gamificación puede crear motivación y compromiso.

Cabe mencionar que la situación actual amerita incorporar estas metodologías para continuar con la formación académica y se cuenta con el recurso humano y tecnológico. Donde la educación ha cambiado en estos tiempos tanto la educación primaria, básica secundaria, media y superior, como su forma, lugar, espacio, tiempo e intensidad de enseñanza y aprendizaje, y esto implicaría una transformación de los espacios educativos alternos en la casa, donde los alumnos, a veces conocidos como "nativos digitales", se sienten cómodos con el uso de ciertas tecnologías y desarrollen sus ocupaciones formativas tanto en el aula de clases como en la casa, lo que obedece a proponer a los estudiantes, la oportunidad de llevar a cabo actividades a mejorar su calidad educativa, destacando la capacidad de adaptarse usando las Tecnologías de la Información y Comunicación, donde el rol de maestro se transforma, no cuenta con la innovación necesaria, conduciéndolo a la búsqueda de herramientas digitales que promueva el aprendizaje en el estudiante.

Se puede mencionar que, un entorno de aprendizaje híbrido, existe la posibilidad de establecer una educación con formación matemática de manera sincrónica y asincrónica, que va más allá del uso de una computadora o calculadora, que junto con la virtualidad transforma nuevas formas de socializar y nuevas formas de comunicarnos como resultado, se vincula al desarrollo de un modelo de aprendizaje didáctico que inculque en cada alumno un estilo de aprendizaje independiente para el avance de su formación.

En consecuencia, la combinación de las estructuras mencionadas justifica su inclusión en el estudio de investigación. En el que se ira fortaleciendo e innovando el proceso de formación académica, mejorar la libertad y el interés de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, crear habilidades de colaboración y enseñar valores, buscar más libertad y participación de los educandos en el proceso de aprendizaje de manera

innovadora, novedosa, lúdica, interactiva y flexible en el aula por parte del docente. En este mismo sentido, proporcionar a las estudiantes alternativas, utilizando actividades presenciales al tiempo que se amplía la clase con procesos on-line a través de un enfoque B-Learning, donde desarrollan habilidades de creatividad, curiosidad, imaginación, pensamiento crítico y resolución de problemas.

Como contribución final a esta investigación, se plantea una variedad de recursos, herramientas y actividades tecnológicas y físicas educativas que se han creado para ayudar al desarrollo de contenidos y experiencias de Pensamiento Computacional, particularmente aquellas relacionadas con el pensamiento algorítmico y lógica matemática, utilizando el Modelo didáctico basado en el B-Learning.

#### ***2.1.4 Bases Legales***

La presente investigación está sustentada por diversos aspectos legales:

##### ***2.1.4.1 La educación en el contexto a nivel Internacional***

Todas las mujeres, hombres y niños tienen el derecho humano básico a la educación. A pesar de ello, a millones de personas se les niega el acceso a la educación cada día, debido a una serie de problemas sociales, culturales y económicos.

La UNESCO y la Iniciativa por el Derecho a la Educación (el enlace es externo) han elaborado recientemente el Manual del Derecho a la Educación, una herramienta esencial para las personas que deseen comprender y desarrollar este derecho. También es un recurso útil para quienes intentan cumplir el Objetivo de

Desarrollo Sostenible 4, ya que explica cómo utilizar el compromiso legal con el derecho a la educación como una forma estratégica de alcanzar ese objetivo (Unesco, 2019).

La UNESCO es directamente responsable de cinco derechos distintos dentro de lo dispuesto del sistema de la ONU, a saber:

La educación es un derecho humano básico que se encuentra en el centro de la labor de la UNESCO, y está intrínsecamente vinculada a la Declaración Universal de Derechos Humanos (1948) y a muchos otros documentos internacionales de derechos humanos. El derecho a la educación es uno de los conceptos rectores de la Agenda Mundial de Educación 2030, así como de la adopción por parte de la comunidad internacional del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS 4). El ODS 4 se basa en los derechos humanos y se esfuerza por garantizar que todos tengan acceso a una educación de calidad como catalizador del desarrollo a largo plazo (Unesco, 2019).

#### ***2.1.4.2 La educación en el contexto a nivel Nacional***

En Colombia, se utiliza un marco que abarca el objetivo y la visión de la organización para describir la noción de educación en su sentido más amplio y su significado. El objetivo de la educación es liderar la creación, la implementación y la evaluación de las políticas públicas educativas con el fin de reducir las brechas para garantizar el derecho a la educación y ofrecer una tarea educativa de alta calidad, basado en los principios de igualdad e inclusión, para posibilitar proyectos educativos plenos que apoyen el desarrollo integral de las personas y de la sociedad, considerando todos los territorios y sus entornos en el que se encuentren (MEN, 2016).

En cuanto a la meta educativa de Colombia, el MEN (2015) hace un importante pronunciamiento:

Para el 2022, el Ministerio de Educación Nacional habrá liderado con responsabilidad social y financiera, transformaciones estructurales en el sistema educativo de Colombia dirigidas al mejoramiento progresivo de su capacidad para generar condiciones y oportunidades que favorezcan el desarrollo pleno de las personas y sus comunidades, soportado en el fortalecimiento de las capacidades sectoriales y territoriales requeridas para garantizar el cierre de brechas de acceso, permanencia y calidad en el entorno urbano y, especialmente en el rural. (MEN, 2015, p. 2)

En primera instancia entre los principales postulados de la Constitución Política de Colombia (Constitución Política de Colombia, 1991) relacionados a la educación se encuentran:

Artículo 67. “La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores” (Constitución Política de Colombia, 1991, p.11)

La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente. El estado, la sociedad y la familia son responsables de la educación, que será obligatoria entre los cinco y los quince años de edad y que comprenderá como mínimo, un año de preescolar y nueve de educación básica. (Constitución Política de Colombia, 1991, Artículo 67).

“La educación será gratuita en las instituciones del estado, sin perjuicio del cobro de derechos académicos a quienes puedan sufragarlos.” (Constitución Política de Colombia, 1991, Artículo 67).

Corresponde al estado regular y ejercer la suprema inspección y vigilancia de la educación con el fin de velar por su calidad, por el cumplimiento de sus fines y por la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos; garantizar el adecuado cubrimiento del servicio y asegurar a los menores las condiciones necesarias para su acceso y permanencia en el sistema educativo. (Constitución Política de Colombia, 1991, Artículo 67)

“Artículo 70.- Promoción y acceso a la cultura, la ciencia y la investigación. El Estado tiene el deber de promover y fomentar el acceso a la cultura de todos los colombianos en igualdad de oportunidades, por medio de la educación permanente y la enseñanza científica, técnica, artística y profesional en todas las etapas del proceso de creación de la identidad nacional.” (Constitución Política de Colombia, 1991, Artículo 70).

“Artículo 71°. - Incentivos para ciencia, tecnología y cultura. La búsqueda del conocimiento y la expresión artística son libres. Los planes de desarrollo económico y social incluirán el fomento a las ciencias, y en general a la cultura. El Estado creará incentivos para personas e instituciones que desarrollen y fomenten la ciencia y la tecnología y las demás manifestaciones culturales y ofrecerá estímulos especiales a personas e instituciones que ejerzan estas actividades. “(Constitución Política de Colombia, 1991, Artículo 71).

En el contexto Nacional Colombiano, el (MEN, Ley 115, 1994) establece en su Artículo 92 el objetivo del proceso educativo de un estudiante, el cual estipula que “la educación debe favorecer el pleno desarrollo de la personalidad del educando, dar acceso a la cultura, al logro del conocimiento científico y técnico y a la formación de valores éticos, estéticos, morales, ciudadanos y religiosos, que le faciliten la realización de una actividad útil para el desarrollo del país” (MEN, 1994).

De la misma manera, la Ley General de Educación ordena que:

La organización del Sistema Educativo General Colombiano., establece normas generales para regular el Servicio Público de la Educación que cumple una función social acorde con las necesidades e intereses de las personas, de la familia y de la sociedad. (MEN, 1994).

### **Ley 1341 de 2009 “Ley de TIC de Colombia de la Comisión de Regulación de las Comunicaciones”**

En Colombia la ley 1341 de 2009 y de acuerdo al Artículo 1, establece:

El marco general para la formulación de las políticas públicas que regirán el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, así como su regulación general, el régimen de competencia y la protección de los usuarios, así como temas como la cobertura, la calidad del servicio, el fomento de la inversión en el sector y el desarrollo de estas tecnologías, el aseguramiento del uso eficiente de las redes y del espectro radioeléctrico y las facultades de restricción del Estado. (Ley 1341, 2009).

Dicha ley menciona en su Artículo 2 “La investigación, el desarrollo, la promoción y el fomento de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) es un directriz política de Estado que abarcan a todos los sectores y niveles de gobierno y a la comunidad para favorecer al desarrollo educativo, cultural, económico, social y político, así como al aumento de la productividad, la competitividad, el respeto a los derechos humanos inherentes y la inclusión social”. (Ley 1341, 2009).

Por otro lado, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) deben estar al servicio del bien público, y es responsabilidad del gobierno garantizar que todos los ciudadanos del país tengan un acceso eficiente y equitativo a ellas.

Por tanto, la priorización del acceso y uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones. En materia de conectividad, educación, contenidos y competitividad, el Gobierno y todos los agentes del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones colaborarán, en el ámbito de “sus obligaciones, para priorizar el acceso y uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la producción de bienes y servicios, en condiciones no discriminatorias”. (Ley 1341, 2009).

De hecho, la libre competencia, donde el Estado fomenta la financiación presente y futura en la industria de las TIC promoviendo escenarios de competencia abierta y leal que permitan la competencia en el mercado. (Ley 1341, 2009).

En relación, al uso eficaz de infraestructuras y recursos limitados El gobierno impulsará la expansión y el utilización eficaz de las infraestructuras para la construcción de nuevos sistemas de comunicaciones, así como el uso óptimo de los recursos escasos para generar competencia, calidad y eficiencia en beneficio de los usuarios, siempre que dichas infraestructuras se remuneren a costa de oportunidad,

sean técnicamente viables y no degraden la calidad del servicio que presta el titular de la red.

Para tal efecto, las entidades nacionales y territoriales están forzadas a tomar todos los aspectos necesarios para acceder y asegurar al avance de la infraestructura necesaria, así como a establecer las salvaguardias y los controles esenciales para apoyar la preservación, la asistencia y precaución del patrimonio público y del interés general, en el ámbito de sus competencias.

Con relación a definición de TIC que es el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios de comunicación que permiten la recopilación, el procesamiento, el almacenamiento y la transmisión de información como la voz, los datos, el texto, el vídeo y las imágenes se denomina tecnologías de la información y la comunicación.

El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones cuenta con un Fondo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, cuya finalidad es financiar planes, programas y proyectos destinados a facilitar el acceso universal a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones a todos los ciudadanos del país, así como apoyar las actividades del Ministerio y de la Agencia Nacional del Espectro y la mejora de sus capacidades administrativas y técnicas.

El artículo 38 establece el uso generalizado de las TIC y la terminación de la brecha digital. El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones analizará, estudiará y ejecutará planes para incrementar la conectividad, con énfasis en los sistemas que puedan llegar a las zonas más alejadas del país y fomentar la adopción de las TIC por parte de todos los habitantes. Las entidades territoriales deberán poner en marcha los procedimientos que estén a su disposición para

garantizar el presupuesto a nivel nacional e internacional con el propósito de fomentar el uso generalizado de las TIC en sus jurisdicciones (Ley 1341, 2009).

En cuanto a la estructuración del Plan TIC, el MINTIC orientará la estrategia y otros programas sectoriales para gestionar la coordinación de las ejecuciones, la efectividad de los dineros y el avance en dirección hacia los mismos propósitos.

1. Fomentar el espíritu empresarial de las TIC en los centros educativos con un alto nivel de innovación.
2. Crear un programa nacional de alfabetización digital.
3. Formación en TIC para profesores de todos los niveles.
4. Desde la primera infancia, las TIC deberían enseñarse en todo el sistema escolar.
5. En aras de la seguridad de los niños, ejerza un mayor control sobre los cibercafés.

De acuerdo a la Ley 115 de 1994, la educación debe construirse teniendo en cuenta los siguientes objetivos: Artículo 32: La enseñanza técnica secundaria prepara a los alumnos para trabajar en uno de los sectores industriales y de servicios, así como para seguir estudiando en la enseñanza superior (Ley 115, 1994)

Se utilizará para proporcionar una formación certificada en áreas como la agricultura, el comercio, las finanzas, la administración, la ecología, el medio ambiente, la industria, las tecnologías de la información, la minería, la salud, la recreación, el turismo, el deporte y otras áreas en las que los sectores productivos y de servicios lo demanden. Debe incluir la ciencia y la tecnología más avanzada tanto en la formación teórica como en la práctica para que los estudiantes puedan adaptarse a las nuevas tecnologías y a los avances científicos.

En cuanto al uso y apropiación de las TIC en la educación, se establece:

Asegurar el acceso, uso y apropiación crítica de las TIC como herramientas para el aprendizaje, la creatividad, el progreso científico, tecnológico y cultural, permitiendo el desarrollo humano y la participación activa en la sociedad del conocimiento. (Plan Decenal De Educación, 2006).

Luego, el Gobierno Nacional consolidará las TIC como plataforma técnica para mejorar la cobertura, calidad y pertinencia de los procesos educativos, desarrollar la capacidad de uso de las TIC por parte de la fuerza laboral y fomentar la creación y uso de material educativo. En este marco se fomentará el acceso a las TIC a través de una política de continuidad en la conectividad de los centros educativos oficiales, los contenidos, la renovación de equipos y el soporte y mantenimiento.

### **Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas**

Se consideran otras referencias legales relacionadas con el campo de las matemáticas, como los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, donde se pueda descubrir los componentes principales para guiar la comprensión de lo que los alumnos deben saber y cómo aplicar lo que aprenden. Los estándares sirven como puntos de referencia con los que podemos evaluar el progreso de las competencias de los alumnos a lo largo de su trayectoria educativa (MEN, 2006).

Construir y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar; y formular, comparar y ejercitar métodos y algoritmos son cinco actividades fundamentales que se abordan al trabajar teniendo en cuenta las normas y directrices del currículo de matemáticas.

## **Las Competencias matemáticas**

El Ministerio de Educación Nacional (2006), en los Estándares Básicos de Competencias, plantea que:

La educación matemática debe responder a nuevas demandas globales y nacionales, como las relacionadas con una educación para todos, la atención a la diversidad y a la interculturalidad y la formación de ciudadanos y ciudadanas con las competencias necesarias para el ejercicio de sus derechos y deberes democráticos. (MEN, 2006, p. 56)

Este es un problema nacional que puede resolverse introduciendo los nuevos avances tecnológicos en el proceso de formación académica y utilizando sus capacidades motivadoras y multimedia.

## **Derechos básicos de Aprendizaje Matemático**

Para el Ministerio de Educación Nacional los DBA son una serie de actividades de aprendizaje organizadas que los alumnos de cada grado escolar y del ámbito de las matemáticas deben estudiar (MEN, 2016).

Los DBA están numerados, pero esto no indica una secuencia de trabajo en el salón de clases, sino que representan la finalidad del aprendizaje que deben cumplirse al final del año, lo que requiere que las experiencias se organicen a lo largo del año. Los DBA siguen las Directrices Curriculares y los Estándares Básicos de Competencia. cuyo alcance está en entregar los componentes para formar itinerarios de aprendizaje que favorecen el logro de los aprendizajes de un año a otro, dando como evidencia que los alumnos logren los EBC alcanzados por cada curso como consecuencia de un proceso. (MEN, 2016).

## **El pensamiento computacional en las escuelas de Colombia**

Uno de los objetivos de la Red Nacional Académica para la Corporación Tecnológica Avanzada (RENATA5) de Colombia es expresar y ayudar a las actividades que promueven el crecimiento de la sociedad de la información y el conocimiento a través de la educación, la innovación y la investigación científica y tecnológica. En este sentido, ha establecido una asociación académica con la Universidad del “País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea” para trabajar en un proyecto denominado "Introducción del pensamiento computacional en los colegios de Bogotá y Colombia".

Se diseñaron, desarrollaron e implementaron las siguientes características del curso PC-01: Introducción al Pensamiento Computacional: a) implementación inmediata en la escuela; b) fácil acceso a los contenidos y herramientas por parte de profesores y alumnos; c) introducción básica a los conceptos y procesos del Pensamiento Computacional; y d) uso eficiente y sostenible de la tecnología educativa.

Con dicho proyecto, se puede deducir que el equipo de trabajo cree que el campo de la experiencia del pensamiento computacional está creciendo rápidamente en los sistemas educativos públicos y privados de los países desarrollados y en desarrollo. Los estudiantes que han recibido formación en pensamiento computacional están mejor equipados para las actividades cotidianas, así como para el trabajo profesional que les espera. El curso aprovechó las capacidades didácticas de los sistemas EVA para enseñar a los alumnos de primaria, secundaria y bachillerato el currículo de estudios sobre pensamiento computacional.

De esta manera deja claro que la incorporación del pensamiento computacional en el aula requiere la colaboración y el esfuerzo de diversos entes

educativos, industriales y gubernamentales. Sin embargo, existen programas, métodos y tecnologías internacionales que pueden adaptarse a necesidades de aprendizaje y situaciones educativas específicas.

Por otro lado, cabe señalar que el (MinTIC, 2021), junto con el British Council impulsan el proyecto “Programación para Niños y Niñas 2021 (Coding for Kids Colombia)”, cuya finalidad es que los mentores transmitan sus conocimientos a sus alumnos y pongan en práctica actividades creativas en el aula que fomenten la habilidad del pensamiento computacional y la programación mediante la tarjeta programable Micro:bit, en los grados de formación básica primaria y secundaria, trabajando con niños, adolescentes y/o jóvenes de 8 a 16 años, en establecimientos o sedes educativas de zonas rurales y urbanas (MinTIC, 2021).

Con el anterior proyecto del (MinTIC, 2021) y el British Council, establece:

El desarrollo de las competencias necesarias para hacer frente a los retos de la cuarta revolución industrial se promueva desde los primeros años de la escuela, como parte de la educación básica de los niños, adolescentes y jóvenes, mediante el desarrollo de metodologías activas y enfoques educativos como STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), que promueven competencias como la creatividad, el pensamiento lógico, el trabajo en equipo y la programación (MinTIC, 2021).

#### ***2.1.4.3 La educación en el contexto a nivel Regional***

El Proyecto Educativo Institucional, como es ampliamente conocido como PEI, es la carta de navegación de los establecimientos educativos. En él se exponen

los principios y objetivos de la institución, así como los materiales didácticos y de enseñanza disponibles y necesarios, el enfoque pedagógico, las normas para profesores y alumnos y la estructura de gestión.

Teniendo en cuenta lo anterior, la institución ofrece los ingredientes necesarios para implementar metodologías de instrucción innovadoras dirigidas a impulsar el rendimiento académico de los estudiantes a través de las sugerencias del PEI.

Dentro de este marco, el componente pedagógico indica el apoyo a toda práctica creativa que conduzca al fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en la Institución Educativa en el reglamento institucional del PEI.

En consecuencia, se han realizado los esfuerzos necesarios para que el concepto educativo que se brinda en este proyecto cuente con los instrumentos y recursos tecnológicos adecuados. De acuerdo con el artículo 14 del Decreto 1860 de 1994, “toda institución educativa debe elaborar un Proyecto Educativo Institucional con el aporte de todos los miembros de la comunidad educativa, el cual debe incluir todas las necesidades e intereses de los estudiantes y de la comunidad, así como objetivos y metas concretas, medibles y evaluables”. (Decreto 1860, 1994).

## **2.2 Definición Conceptual y Operacional de las Variables**

### **2.2.1 Sistema de variables:**

Teniendo en cuenta la estructura del proyecto, la pregunta de investigación y la formulación de objetivos, se establecen dos variables que se tuvieron en cuenta y fueron observadas directamente en este trabajo investigativo:

Modelo Didáctico B-Learning es **la Variable independiente**.

Aprendizaje de la competencia resolución de problemas matemáticos (rendimiento académico) es **la Variable dependiente**.

A continuación, se establece la definición y la manera en que se manipulan las variables, de tal forma que puedan ser observables, medidas y comprobables.

### ***2.2.1.1 Definición conceptual variable independiente***

#### **Modelo didáctico basado en el B-Learning**

Este Modelo es la estrategia pedagógica que involucran el uso y apropiación de clases presenciales en el salón de clase y clases virtuales por medio de la plataforma Moodle, ya que es un recurso que causa un efecto provechoso para el aprendizaje y para fortalecer la formación de la competencia matemática, puesto que, dicha plataforma interactiva se utiliza como modelo didáctico basado en el b-Learning y herramienta didáctica novedosa e innovadora, en el que hacer pedagógico del maestro consolida dos grandes etapas que forman parte del aprendizaje significativo dentro del aula de clases:

En esta primera etapa de aprendizaje presencial en el aula se combina con un escenario virtual producida como consecuencia de los avances tecnológicos, generadas con actividades para apoyar la formación de los alumnos interactuando en un sistema virtual.

El efecto mediador e innovador que tiene las herramientas TIC en el proceso educativo, y se enfoca la variable independiente al correcto uso del modelo didáctico con los recursos TIC, es así que se abordan los siguientes aspectos:

- Análisis de los resultados del diagnóstico inicial y diagnóstico final, como insumo para proyectar el fortalecimiento de los desempeños de los estudiantes.

- Uso de los referentes de calidad, para analizar las dificultades en los aprendizajes matemáticos y proyectar las acciones de mejora y seguimiento.
- Estudio de las matemáticas desde la metodología de resolución de problemas, para colocar en contexto los aprendizajes y procedimientos que aprenden los estudiantes y de esta forma vincularlos a actividades de su cotidianidad.
- Uso de los LMS (Learning Management System) con orientación al proceso de enseñanza-aprendizaje, como elemento mediador y gestor de recursos educativos digitales, para facilitar el estudio y aprensión de los procedimientos matemáticos.
- Uso de las habilidades del pensamiento computacional, fomentado en la Gamificación con recursos digitales y actividades desconectadas.

Recurso digital que puede ser utilizada como herramienta pedagógica para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, apoyada por la tecnología.

A partir de la aplicación de un cuestionario diagnóstico se crean diferentes actividades planeadas con base en el MDB y desarrolladas con los estudiantes.

### ***2.2.1.2 Definición operacional variable independiente***

#### **Modelo didáctico B-Learning**

El modelo funciona mediante la utilización de encuestas preprueba y posprueba para medir el impacto y validez del proyecto y decidir si el modelo didáctico basado en el B-Learning es eficaz o no:

- Ayuda al desarrollo de las capacidades de resolución de problemas matemáticos.
- Incorpora actividades didácticas, lúdicas e interactivas que favorecen el aprendizaje.

- Los estudiantes encuentran sencillo acceso y exploración a la plataforma virtual.
- Contiene tareas de evaluación que ayudan a desarrollar las capacidades de resolución de problemas matemáticos.

Contiene 4 dimensiones así:

En cuanto a la Pedagógica:

- El Modelo didáctico basado en el B-Learning utiliza una plataforma virtual para ayudar a implementar y desarrollar actividades de la modalidad presencial.
- El Modelo didáctico basado en el B-Learning usa un sistema virtual con el fin de ayudar a la creación de actividades de manera presencial.

En cuanto a la Tecnológica:

- Se utilizan recursos virtuales para aplicar el Modelo didáctico basado en el B-Learning, que ayuda a la formación de la resolución de problemas matemáticos en los educandos.
- Los estudiantes pueden acceder y explorar fácilmente la plataforma virtual.
- Se evalúa el alcance del Modelo didáctico basado en el B-Learning.

En cuanto a la Calificativa:

- Las actividades de evaluación presencial y virtual se combinan en el Modelo didáctico basado en el B-Learning.
- Las actividades de evaluación que aportan al aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos están incluidas en el Modelo didáctico basado en el B-Learning.

En cuanto a Efectiva:

- Se evalúa la eficiencia del Modelo didáctico basado en el B-Learning.

### ***2.2.1.3 Definición conceptual variable dependiente***

#### **Aprendizaje de la competencia resolución de problemas matemáticos (rendimiento académico)**

Fortalecimiento del aprendizaje de la competencia de resolución de problemas matemáticos que tienen los estudiantes de básica secundaria y que se midió a través de una prueba final que permitió resaltar las fortalezas adquiridas en las competencias matemáticas apoyados en el b-Learning y el pensamiento computacional, fomentado en la gamificación con recursos digitales y actividades desconectadas.

En otras palabras, para muchos alumnos, ganar autonomía a la hora de abordar las cuestiones matemáticas cotidianas es una dificultad, y es justo esta realidad la que impulsa la investigación para proponer ideas pedagógicas que mejoren el aprendizaje de esta materia.

Capacidad para resolver problemas a través del empleo de modelos numéricos básicos que incorporen operaciones básicas e interpretar condiciones necesarias para su solución.

Aplicación de una prueba final que permitió resaltar las fortalezas adquiridas en el proceso de resolución de problemas matemáticos apoyados en el MDB.

### ***2.2.1.4 Definición Operacional variable dependiente***

## **Aprendizaje de la competencia resolución de problemas matemáticos (rendimiento académico).**

Se pone en funcionamiento mediante el uso de formularios preprueba y posprueba con el objetivo de determinar el impacto de la propuesta en la adquisición de habilidades de resolución de problemas matemáticos por parte del alumno y así validar si éste las ha aprendido:

- Reconoce las operaciones lógicas matemáticas correspondientes a las situaciones de ejercicios y retos matemáticos propuestos.
- En la fórmula adecuada, sustituye correctamente los datos de las circunstancias matemáticas.
- Analiza las circunstancias que requieren un razonamiento lógico, en geometría, en figuras, en razonamiento geométrico, en posición relativa, movimientos, recorridos, ángulos, operaciones con unidades de tiempo, unidades de medida, entre otros.
- Resuelve casos de situaciones matemáticas de la vida real.

### **2.3 Operacionalización de las Variables**

Para cada una de las variables, se creó una tabla de operacionalización que ayudó a construir los instrumentos. La operacionalización de las variables independiente y dependiente se muestran en las siguientes tablas 1 y 2.

**Tabla 1**

*Tabla de operacionalización de la variable independiente*

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	TECNICAS E INSTRUMENTOS	PARAMETROS
Variable independiente  <b>Modelo didáctico basado en el B-Learning y el pensamiento computacional</b>	Pedagógica	El Modelo didáctico basado en el B-Learning integra actividades presenciales y virtuales.	Encuesta diagnóstica de conocimientos	5 Superior efectividad 4,20 – 5.00  4 Alta efectividad 3,40 – 4,20
	Tecnológica	El Modelo didáctico basado en el B-Learning y el pensamiento computacional integra formación híbrida tanto presencial y virtual que fortalecen la enseñanza de matemáticas	Matemáticos en	3 Básica efectividad 2,60 – 3,40
		El Modelo didáctico basado en el B-Learning y el pensamiento computacional utiliza una plataforma virtual de aprendizaje Moodle, el cual proporciona implementar y desarrollar de actividades a la modalidad presencial.	Cuestionarios de Google Forms. (Pre test)	2 Baja efectividad 1,8 – 2,60  1 Insuficiente efectividad 1 – 1,8
		Esta estrategia didáctica basado en el B-Learning y el pensamiento computacional usa recursos educativos digitales virtuales que facilitan al aprendizaje de las matemáticas.		
		El sistema virtual es de sencillo ingreso y fácil de navegar para los educandos. El Modelo didáctico basado en el B-Learning y el pensamiento computacional integra el uso de la habilidad del pensamiento computacional, fomentado en la gamificación con recursos digitales y actividades desconectadas.		1.Nada 2.Muy poco 3.Poco 4.Bastante 5. Mucho
	Calificativa	El Modelo didáctico basado en el B-Learning y el pensamiento computacional incorpora actividades de evaluación presencial y virtual El Modelo didáctico basado en el B-Learning y el pensamiento computacional contendrá actividades de evaluación que fortalezcan al aprendizaje de resolución de problemas matemáticos		

Efectiva	Del Modelo didáctico basado en el B-Learning y el pensamiento computacional se mide la efectividad y el impacto.
----------	--

*Fuente:* Elaboración propia (2022)

**Tabla 2**

*Tabla de operacionalización de la variable dependiente*

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	TECNICAS E INSTRUMENTOS	PARAMETROS
Variable Dependiente  <b>Aprendizaje de la competencia resolución de problemas matemáticos</b>	Interpretación	Identifica los números enteros	Cuestionario y evaluación de	5 Superior efectividad 4,20 – 5.00
		Ordena números enteros	conocimientos	4 Alta efectividad 3,40 – 4,20
		Localiza y sitúa en la recta numérica los números enteros	os final, del	
		Tiene conocimientos de las propiedades de los números enteros	Modelo didáctico en	3 Básica efectividad 2,60 – 3,40
		Diferencia los números enteros positivos y negativos		
	Construcción	Calcula el valor de operaciones con números enteros	Cuestionarios	2 Baja efectividad 1,8 – 2,60
		Aplica fórmula y operaciones con números enteros	Google	
		Sabe aplicar la ley de signos en números enteros	Forms. (Post test)	1 Insuficiente efectividad 1 – 1,8
		Conoce la jerarquía de operaciones con los números enteros		
		Realiza operaciones de potencias con exponente entero		
Resolución	Soluciona y expresa situaciones problemáticas de la vida cotidiana en las que se utilicen los números enteros.			1. Nada 2. Muy poco 3. Poco 4. Bastante 5. Mucho
	Fortalezco las operaciones matemáticas			

---

Sabe para qué sirven los números en nuestra vida diaria

---

Utiliza las TIC para desarrollar mis competencias matemáticas

---

Sabe escribir números enteros para representar situaciones de la vida cotidiana

---

*Fuente:* Elaboración propia (2022)

### **3 CAPÍTULO III**

#### **ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN**

En este capítulo sobre la metodología de la investigación se analiza cada una de las partes del enfoque elegido para desarrollar la investigación que debe justificar el investigador. Para ello, se examinan la orientación epistemológica del estudio, el tipo y el diseño de la investigación, la población, la técnica y el instrumento de recolección de datos, la validez y la confiabilidad de los instrumentos, la técnica estadística para el tratamiento de los datos y el procedimiento de investigación son algunos de los temas que se tratan en este capítulo.

Se observa que, la metodología de la investigación proporciona una vía para poner en marcha el estudio científico, como también la agrupación de procedimientos científicos y empíricos utilizados para analizar un fenómeno dinámico y en constante evolución. (Hernández, Fernández y Baptista, 2006, p.29). Por ende, son posibles tres manifestaciones cuantitativas: mixta, cuantitativa y cualitativa. Esta última combina las dos anteriores. Cada una de ellas es sin duda significativa, valiosa y respetada.

#### **3.1 Paradigma, método y enfoque de investigación**

En la realización de la presente estudio se ha tenido en cuenta, según el nivel de profundidad en evaluar la efectividad del modelo didáctico apoyado en el B-Learning y el pensamiento computacional para mejorar el aprendizaje de la competencia resolución de problemas matemáticos en estudiantes de básica secundaria del municipio de Tumaco, enmarcándola dentro del modelo epistemológico en el paradigma positivista con enfoque cuantitativo correlacional, y tipo descriptivo, como afirma Ramos (2015) destaca que bajo este paradigma, la realidad es medible y absoluta, y que la interacción entre los investigadores y los fenómenos de investigación debe ser gobernada para no obstruir el avance de la

investigación. Según Hurtado (2010), investigar es desarrollar conocimiento a través de la verificación de hipótesis en términos positivistas. En este sentido, se puede afirmar que un hecho o dato no puede considerarse verdadero hasta que no se someta a un sistema de estudio riguroso y se ajuste a los cánones de la investigación científica. Como bien lo manifiesta Hernández-Sampieri (2014, p. 4), expresa “usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías”. Dado que el método es el medio de proceder y consiste en un conjunto organizado de acciones o etapas que dirigen una actividad para alcanzar un objetivo, es fundamental distinguir la técnica del tipo de investigación.

Para Gamboa (2018), las variables de intervalo y de razón son métricas, más apropiadas para variables de tipo cuantitativo. Este autor expresa que, antes de llevar a cabo una investigación, debe aclararse adecuadamente la escala de medición en la que se manifiesta la variable objeto de estudio, ya que afecta a la elección de las pruebas estadísticas que se utilizaron en el estudio. En consecuencia, recomienda que en el diseño de la investigación se indique este tipo, en lugar de dar por supuesto que se entiende.

Teniendo en cuenta lo anterior, la presente investigación se centra en un enfoque cuantitativo, la cual emplea procesos cuidadosos, metódicos y empíricos para poder generar conocimiento. Este método es cuantitativo correlacional de tipo descriptivo, donde la aplicación de la estadística, la medición de los fenómenos, el experimento y el estudio causa-efecto permiten un procedimiento en secuencia, deductivo y probado en el desarrollo de la solución. Se van a obtener en cuenta datos estadísticos, donde se emplearon diferentes técnicas e instrumentos de recolección de datos como cuestionarios y bitácoras de información correspondiente a los estudiantes seleccionados por sus dificultades académicas en el área de matemáticas, las cuales se obtuvieron datos claros, precisos y confiables para el análisis de las variables y con el fin de establecer las características y factores que enmarcan el

impacto de la implementación del modelo didáctico y recursos digitales educativos en los procesos de enseñanza y aprendizaje de matemáticas en los estudiantes.

De hecho, utilizando una metodología cuantitativa, es posible construir conocimiento sobre el uso de las TIC en el contexto educativo y formular planteamientos sobre el uso de una plataforma de gestión de aprendizaje como estrategia didáctica para el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en ámbitos urbanos, de acuerdo con los planteamientos anteriores y reafirmando la idea del desarrollo del proceso de investigación.

Es así, en un momento dado o determinado a través de la auto comprensión de los alumnos sobre el empleo de las TIC presentes en ellos y así establecer una relación con el nivel de desempeño académico y hacer un seguimiento que permitiera buscar estrategias didácticas y pedagógicas en aras de cumplir los objetivos de la investigación.

Al tabular y explicar los datos obtenidos mediante el despliegue de instrumentos tanto a los docentes como a los educandos, el enfoque cuantitativo permite generalizar las conclusiones del estudio utilizando enfoques estadísticos matemáticos o computacionales, es decir, se evalúa el rendimiento de los alumnos al principio y final de la intervención del modelo didáctico basado en el B-Learning como técnica didáctica para mejorar la resolución de problemas matemáticos.

### **3.2 Tipo de investigación**

Esta investigación se llevó a cabo bajo la forma de una investigación descriptiva y explicativa, según su fuente es de campo, su finalidad es aplicada. Por el nivel de alcance, esta investigación es correlacional. Este tipo de investigación se ocupa de la generación de teorías. Explicar se entiende como el proceso que permite comprender la manera como ocurre un suceso. Por tanto, explicar se puede entender

como el proceso mediante el cual el investigador pretende exponer las causas que dan lugar a un evento.

Dado que la estrategia didáctica basada en el B-Learning y el pensamiento computacional, que se fundamenta en las teorías de Ausubel sobre el aprendizaje significativo y de Vygotsky, se aplicó a los estudiantes de bachillerato de Tumaco Nariño con la intención de producir cambios favorables en el aprendizaje de las competencias matemáticas, los resultados obtenidos en esta investigación, que demostraron la influencia favorable de la estrategia didáctica, fueron descriptivos, explicativos y aplicados para su propósito.

Este estudio es de carácter correlacional por su alcance y porque, tras la aplicación del modelo didáctico basado en el B-Learning y el pensamiento computacional, el análisis reveló el efecto del estímulo en la adquisición de la competencia matemática de los estudiantes de la básica secundaria de Tumaco. Así, se demostró la relación entre las variables dependiente e independiente.

Ahora bien, todo trabajo que realiza un investigador es con el fin de generar conocimientos, puedan aplicarse para abordar problemas. Es un procedimiento basado en el método científico que trata de reunir información fiable e importante para entender, comprobar, solucionar o aplicar el conocimiento. El propósito final del estudio es desarrollar nuevas hipótesis o modificar las antiguas para avanzar en la comprensión científica.

Para Hernández, Fernández y Baptista (2003), en su metodología existen estudios exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos. Esta investigación trata de un estudio descriptivo con un enfoque cuantitativo, ya que se recogieron datos o componentes de los numerosos atributos y características clave de cualquier fenómeno a analizar de la Institución Educativa investigada, se analizan y se miden los datos. Lo que permitió evaluar la efectividad del modelo didáctico basado en el B-Learning y el pensamiento computacional para fortalecer el aprendizaje de la

competencia resolución de problemas matemáticos en estudiantes de básica secundaria de Tumaco.

De forma similar, se describen en profundidad las variables, indicando cuál es la variable independiente y cuál es la variable dependiente. A continuación, se especifica la población objeto de examen y se describen los procedimientos utilizados para recoger los datos, incluidos el pre test y el post test, al igual que las metodologías de análisis de datos empleadas y la categorización de la población objetivo.

Los análisis descriptivos determinan las ideas o variables a las que se refieren de forma relativamente independiente, con el objetivo de medir con la mayor precisión posible (Hernández, Fernández y Baptista, 2003). Del mismo modo, la indagación es explicativa, ya que proporciona una respuesta al proceso de averiguar cómo sucede algo. En consecuencia, la explicación puede considerarse como el proceso por el que un investigador intenta descubrir las causas de un acontecimiento.

La forma descriptiva de investigación, según Hernández (2016), tiene como objetivo identificar los rasgos, características y aspectos del fenómeno examinado, así como determinar los patrones del grupo en estudio. Ahora bien, Hurtado (2000) afirma que la investigación proyectiva tiene como objetivo resolver un problema o satisfacer una necesidad práctica a través de la creación de planes, programas o modelos.

Así, los hallazgos de este estudio demostraron la motivación positiva que genera la gamificación y las actividades desconectadas con el modelo didáctico basado en el B-Learning y el pensamiento computacional, con el objetivo de provocar cambios beneficiosos en la educación de las matemáticas, dejando como evidencia o antecedente nuevos conocimientos para ser intervenidos, mejorados o transformados.

### **3.3 Diseño de la investigación**

Se utilizaron dos grupos, uno experimental y otro de control, de los cuales se extrajeron datos relacionados con el rendimiento académico a través de un pre test y un post test con el fin de demostrar la efectividad del modelo didáctico B-Learning basado en b-Learning y pensamiento computacional sobre el aprendizaje de la competencia matemática en estudiantes de bachillerato de Tumaco. En consecuencia, el diseño de la investigación es cuasi experimental.

Esta indagación pertenece al tipo aplicada, según los objetivos del estudio; en este sentido, Hernández (1997) considera que el objetivo es solucionar problemas de forma práctica en interés de la comunidad. Esta situación, significa modificar las técnicas educativas en el fortalecimiento del avance de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas utilizando los conocimientos adquiridos.

Para ver cómo afecta y se relaciona con una o más variables dependientes, define los diseños cuasi experimentales manipular intencionadamente al menos una variable independiente. Sin embargo, difieren de los experimentos verdaderos en el nivel de certeza o fiabilidad que puede tenerse respecto a la equivalencia inicial de los grupos. En los diseños cuasiexperimentales, los sujetos no se emparejan ni se asignan aleatoriamente a los grupos, sino que éstos se constituyen previamente al ensayo y son grupos intactos (Hernández, 1997, p.139).

El diseño pre test y post test fue elegido entre las opciones que ofrece la cuasi experimentalidad, según Hernández (1997):

Es similar al de con post prueba únicamente y grupos intactos, solamente que a los grupos se les administra una preprueba. La cual puede servir para verificar la equivalencia inicial de los grupos (si son equiparables no debe haber diferencias significativas entre las prepruebas de los grupos). (p.142)

Del mismo modo, el diseño aplicado en el estudio es cuasi experimental, puesto para establecer la afluencia en la implementación de una estrategia innovadora como es la articulación presencial y a distancia (sincrónico y asincrónico), la que llamaremos modelo didáctico basado en el B-Learning y el pensamiento computacional con gamificación en el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos por parte de los alumnos de séptimo grado de básica secundaria de Instituciones Educativas de Tumaco, en combinar la modalidades en un ambiente de aprendizaje híbrido, habrá una innovación pedagógica didáctica, se utilizaron dos grupos uno de control y otro experimental, donde se obtuvieron información relacionada al mejoramiento del aprendizaje mediante del Pre test y Pos test. Sobre este diseño, Hernández, Fernández y Baptista (2014) manifiestan que:

Los diseños cuasi experimentales también manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes, sólo que difieren de los experimentos puros en el grado de seguridad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos. En este tipo de diseños, los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están conformados antes del experimento: son grupos intactos (la razón por la que surgen y la manera como se integraron es independiente o aparte del experimento) (p. 151)

Teniendo en cuenta a Manterola y Ot-zen (2015), afirman que:

La investigación cuasi experimental proviene del ámbito educativo y de la psicología, donde la investigación de ciertos fenómenos no podía llevarse a cabo con los procedimientos experimentales. Esto debido a que los cuasiexperimentos son diseños que carecen de un control experimental absoluto de todas las variables relevantes, situación que se debe a la falta de aleatorización, ya sea en la selección aleatoria de los sujetos o en la asignación de los mismos a los grupos experimental y control, pues con

frecuencia incluyen una preprueba para comparar la equivalencia entre los grupos. (p.20).

Este es el objetivo del estudio, que se centra en evaluar los efectos del uso de herramientas informáticas como: Scratch, Makecode Micro:bit, Arduino, App Inventor, Tinkercad, Code.org, VEXcode VR, entre otras, la programación informática en los educandos para el fortalecimiento de la resolución de problemas matemáticos, ¿Hay diferencias en los grupos de control y experimental en el inicio y final de la intervención, y cuáles son las comparaciones que le gustaría establecer en el estudio?

**Tabla 3**

*Diseño cuasiexperimental - datos de grupos de control y experimental*

<b>Diseño metodológico</b>	<b>Grupo de estudiantes</b>	<b>Pre Test</b> (Evaluación diagnóstica)	<b>Intervención</b> (MDB - Aprendizaje Matemáticas)	<b>Post Test</b> (Evaluación Final)
<b>GE: Grupo Experimental</b>	<b>1.Experimental</b> Modelo B-Learning: una clase presencial por semana más actividades en línea	O1	X	O2
<b>GC: Grupo Control</b>	<b>2. Control</b> Modelo tradicional: una clase presencial semanal	O3		O4

*Fuente:* Elaboración propia (2022)

Por un lado, como se muestra en la tabla 3, el grupo de control se desarrolla de forma tradicional, de la misma manera que se viene trabajando en la modalidad presencial, es decir, los alumnos asisten a encuentros presenciales con las aulas virtuales una solo vez en semana y no tienen comunicación con su docente o compañeros hasta la semana siguiente.

De igual manera, al grupo experimental, se le brinda el Modelo B-Learning: combinar los encuentros presenciales con las aulas virtuales, es decir, una clase presencial por semana más actividades en línea (aula virtual), en el que la plataforma de aprendizaje educativo Moodle es un recurso útil, que se implementó para el desarrollo del modelo didáctico en la Institución educativa.

Ahora bien, el diseño metodológico de investigación donde se habla el tipo de investigación, formulación de la hipótesis, se determinan las variables, da a conocer la población y muestra seleccionada, donde se presenta el procedimiento, el cual detalla cada una de las fases como son el diagnóstico, diseño e implementación y evaluación del modelo didáctico.

De ahí que, esta investigación se enfoca en un diseño de campo, ya que se lleva a cabo en el mismo sitio que el objeto de estudio; es decir, el estudio se lleva a cabo donde la ocurrencia se produce de forma natural. Por eso, Arias (2012) describe que “este tipo estudio consiste en la recolección de datos de los sujetos directamente investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular variable alguna, es decir el investigador obtiene información, pero no altera las condiciones existentes” (p.31).

### **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Un instrumento de recolección de datos es una herramienta que el investigador utiliza para extraer datos de un evento de estudio y procesarlos, lo que convierte al instrumento en una herramienta material para sintetizar el trabajo y obtener conclusiones de la investigación. Se muestran a continuación en las tablas 4 y 5:

**Tabla 4***Técnicas e instrumentos de recolección de datos Variable Independiente*

<b>Técnica utilizada</b>	<b>Instrumento utilizado</b>	<b>Items</b>
Encuesta a estudiantes	Cuestionario	<p>Ayuda a los estudiantes a aprender matemáticas utilizando números enteros.</p> <p>Facilita a los alumnos a aprender lógica matemática utilizando la programación.</p> <p>Incorpora actividades didácticas de aprendizaje que facilitan el conocimiento</p> <p>La plataforma virtual es de fácil acceso y navegabilidad para los estudiantes.</p> <p>Incorpora actividades de evaluación que contribuyen al aprendizaje de matemática con números enteros y la lógica de programación.</p>
Encuesta a expertos	Cuestionario	<p>Se apropia el desarrollo de las actividades didácticas de extensión a la fase presencial.</p> <p>Incorpora actividades híbridas tanto presenciales y virtuales.</p> <p>Usa una plataforma virtual que cuenta con recursos educativos didácticos suficientes para desarrollar actividades de aprendizaje.</p> <p>Integra actividades híbridas tanto presenciales y virtuales que contribuyen al aprendizaje de matemática y programación.</p> <p>Adapta actividades de evaluación presencial en el aula y virtual en línea.</p> <p>Considera actividades de evaluación que contribuyen al aprendizaje de matemática y lógica de programación.</p> <p>integra el uso de la habilidad del pensamiento computacional, fomentado en la gamificación con recursos digitales y actividades desconectadas</p>
Encuesta a estudiantes	Cuestionario	<p>Incorpora actividades de evaluación presencial y virtual</p> <p>Contiene actividades de evaluación que fortalezcan al aprendizaje de resolución de problemas matemáticos</p> <p>Posibilita el aprendizaje de matemática y la lógica de programación</p> <p>Integra actividades de aprendizaje que facilitan el aprendizaje.</p> <p>La plataforma y curso virtual es de fácil acceso y navegabilidad para los estudiantes.</p> <p>Incorpora actividades didácticas de evaluación que contribuyen al aprendizaje de matemática y la programación.</p>
Encuesta a estudiantes	Cuestionario	<p>Mide la efectividad y el impacto.</p> <p>La plataforma virtual es de fácil acceso y navegabilidad para los estudiantes.</p> <p>Incorpora actividades de evaluación que contribuyen al aprendizaje de matemática con números enteros y la lógica de programación.</p>

*Fuente:* Elaboración propia (2022)

**Tabla 5***Técnicas e instrumentos de recolección de datos Variable dependiente*

<b>Técnica utilizada</b>	<b>Instrumento utilizado</b>	<b>Items</b>
Encuesta a estudiantes	Cuestionario	Identifica los números enteros Ordena números enteros Localiza y sitúa en la recta numérica los números enteros Tiene conocimientos de las propiedades de los números enteros Diferencia los números enteros positivos y negativos
Encuesta a estudiantes	Cuestionario	Calcula el valor de operaciones con números enteros. Aplica fórmula y operaciones con números enteros Sabe aplicar la ley de signos en números enteros Conoce la jerarquía de operaciones con los números enteros Realiza operaciones de potencias con exponente entero
Encuesta a estudiantes	Cuestionario	Soluciona y expresa situaciones problemáticas de la vida cotidiana en las que se utilicen los números enteros. Fortalezco las operaciones matemáticas Sabe para qué sirven los números en nuestra vida diaria Utiliza las TIC para desarrollar mis competencias matemáticas Sabe escribir números enteros para representar situaciones de la vida cotidiana.

*Fuente:* Elaboración propia (2022)

### 3.5 Población y muestra

Esta parte se relaciona con los participantes que componen la unidad de análisis de la investigación, que son los alumnos de séptimo grado, porque son los que aseguran que el modelo didáctico se utiliza para mejorar la competencia matemática. Por población, Arias (2012) entiende un grupo infinito o finito de componentes con cualidades similares los que cuentan para los resultados del estudio.

En cuanto a la muestra, Arias (2012) describe que se extrae de una parte de la población accesible que es representativa. Por consiguiente, el escenario donde se desarrolló la investigación es en San Andrés de Tumaco, que es un municipio colombiano, localizado al sur occidente colombiano en el departamento de Nariño. La región es conocida por su atractivo turístico y está considerada como la "Perla del Pacífico" en Colombia. Tumaco se encuentra a 300 kilómetros de San Juan de Pasto,

la capital del departamento. Cuenta actualmente con 13 instituciones educativas públicas en área urbana, integrada con cinco (5) comunas. En efecto, para este estudio se focalizó las cuatro (4) instituciones públicas pertenecientes a la comuna 5 del Municipio de San Andrés de Tumaco departamento de Nariño en Colombia, se emplea como población de análisis los 124 estudiantes del grado séptimo uno (7°1), de básica secundaria. Ver tabla 4.

### 3.5.1 Población

La población, según Hernández (2014), se relaciona con el “conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones”. Particularmente, la población de estudio para esta investigación, se focalizó en las 4 instituciones públicas, ubicadas en la comuna 5 del Municipio de San Andrés de Tumaco (Nariño), representados en esta oportunidad por la Institución educativa Ciudadela Mixta Colombia, la Institución educativa Tumac, Institución educativa Iberia e Institución Educativa Robert Mario Bischoff, donde están conformadas por todos los estudiantes de educación básica secundaria del grado séptimo (7°1), participantes del modelo didáctico que se plantea en esta investigación, aparecen en la siguiente tabla:

**Tabla 6**

*Tabla de números de estudiantes por institución y grado séptimo- población de estudio total*

Instituciones Educativas de Tumaco – Comuna 5	Estudiantes matriculados grado séptimo uno (7°1)	Total	
		T	%
IE Ciudadela Mixta Colombia	30	30	24.19%
IE Ciudadela TUMAC	31	31	25.00%
IE Iberia	32	32	25.81%
IE Robert Mario Bischoff	31	31	25.00%
<b>Total</b>	124	124	<b>100,00%</b>

*Fuente:* Elaboración propia (2022)

En la tabla 4, representa la información con el total de estudiantes por establecimiento, grado y número de estudiantes, lo que conlleva a definir una población total de 124 estudiantes, del grado séptimo uno, pertenecientes a básica secundaria de las cuatro instituciones educativas del municipio de San Andrés de Tumaco Nariño en estudio.

### 3.5.2 *Muestra*

Para este experimento se utilizó un muestreo probabilístico. Dado que se trata de un grupo demográfico bien conocido, y una vez identificada la población de estudio, por tanto, el campo de investigación, y descartada la posibilidad de recoger datos en todas las unidades que componen la población, se utilizan determinadas técnicas de muestreo para definir la muestra dentro del estudio.

Teniendo en cuenta lo anterior, Balestrini (2002) afirma que la muestra es una parte representativa de la población, cuyas características deben recrearse, lo más fielmente posible en ella, es decir, un grupo de personas elegidas según criterios científicos, cada una de las cuales es una porción del universo.

Para calcular el tamaño de la muestra, se escogió a través de un muestreo probabilístico. Partiendo del hecho de ser una población finita, se empleó la fórmula propuesta por Sierra Bravo (1996) citada por Chávez (2007), la cual se muestra a continuación:

Dónde:

$$n = \frac{4.N.p.q}{E^2 (N-1) + 4.p.q}$$

N = Es el tamaño de la muestra

4 = Constante

N = Tamaño de la población

p = Probabilidad de éxito (50%)

q = Probabilidad de fracaso (50%)

E<sup>2</sup> = Error seleccionado por el investigador. (5%)

De tal manera que sustituyendo la formula el resultado es el siguiente:

$$n = \frac{4 * 124 * (0.5) * (0.5)}{(0,1)^2 (124-1) + 4 * (0,5) * (0,5)} = \frac{124}{2.23}$$

$$n = \frac{4 * 124 * (0.5) * (0.5)}{(0,1)^2 (124-1) + 4 * (0,5) * (0,5)} = \frac{124}{2.23}$$

$$n = \frac{4 * 124 * (0.5) * (0.5)}{(0,1)^2 (124-1) + 4 * (0,5) * (0,5)} = \frac{124}{2.23}$$

$$n = \frac{4 * 124 * (0.5) * (0.5)}{(0,1)^2 (124-1) + 4 * (0,5) * (0,5)} = \frac{124}{2.23}$$

n= 55.6    **n= 56 alumnos**

Dentro de este contexto, para realizar la estratificación de la muestra de los alumnos y distribuirla equitativamente entre las diferentes escuelas, se utilizó la

formula (2) de Shiff, citada por Chávez (2007), lo cual permitió calcular el tamaño de cada uno de los estratos.

$$n_i = \frac{nh * n}{N}, \text{ de donde:}$$

$n_i$  = Estrato que se determinó

$n$  = Tamaño de la muestra

$nh$  = Tamaño del estrato de la población

$N$  = Tamaño de la población

A continuación, se enumeran los estratos de cada una de las instituciones estudiadas, sustituyendo:

$$n_i = \frac{30 * 56}{124} = 14 \text{ estudiantes}$$

$$n_i = \frac{31 * 56}{124} = 14 \text{ estudiantes}$$

$$n_i = \frac{32 * 56}{124} = 14 \text{ estudiantes}$$

$$n_i = \frac{31 * 56}{124} = 14 \text{ estudiantes}$$

En consecuencia, la tabla 5 muestra la estratificación de la muestra de estudiantes para cada una de las instituciones educativas investigadas, se puede observar, la

muestra, la cual fue obtenida con el fin de cuantificar la población de tal manera que fue representativa para el estudio.

**Tabla 7**

*Estratificación de la Muestra de estudio*

<b>Instituciones Educativas de Tumaco – Comuna 5</b>	<b>No. De Estudiantes matriculados grado séptimo uno (7°1)</b>	<b>Estratificación (Proporcionalidad de la muestra)</b>
IE Ciudadela Mixta Colombia	30	14
IE Ciudadela TUMAC	31	14
IE Iberia	32	14
IE Robert Mario Bischoff	31	14
<b>Total</b>	<b>124</b>	<b>56</b>

*Fuente:* Elaboración propia (2022)

### **Distribución de los alumnos en los grupos**

De igual manera de los 56 estudiantes matriculados del grado séptimo uno (7°1), se decide trabajar el estudio seleccionando al grupo 1 con 28 estudiantes que representan el 50% de la muestra que para este caso en el grupo experimental. A continuación, se detalla la muestra por grupos e instituciones objeto de estudio:

**Tabla 8**

*Grupo Experimental*

<b>Estudiantes IE Ciudadela Mixta Colombia y Ciudadela TUMAC</b>	<b>Estudiantes grado séptimo uno (7°1)</b>	<b>Total</b>	
		<b>T</b>	<b>%</b>
Grupo Experimental	28	28	50%

*Fuente:* Elaboración propia (2022)

Por otro lado, el grupo 2 con 28 estudiantes que representan el 50% de la muestra, están representados por el grupo control, como se muestra en la siguiente tabla 7:

**Tabla 9**

*Grupo Control*

<b>Estudiantes IE Iberia y Robert Mario Bischoff</b>	<b>Estudiantes grado séptimo uno (7º1)</b>	<b>Total</b>	
		<b>T</b>	<b>%</b>
Grupo Control	28	28	50%

*Fuente:* Elaboración propia (2022)

### **3.6 Procedimiento para recolección de datos.**

#### **3.6.1 Métodos de análisis de información**

Después de utilizar los instrumentos de investigación para recopilar los datos, se pasa a organizarlos tabulando los resultados y creando las tablas correspondientes, lo que facilitó la organización de la información para el análisis y la interpretación de los resultados pre test y post test mediante tablas comparativas.

Se tienen en cuenta los estadísticos descriptivos producidos por los programas informáticos SPSS y MSEXcel, así como los estadísticos de tendencia central y dispersión. Para resumir los resultados, se utilizan los estadísticos más pertinentes y excepcionales de la prueba previa, la prueba posterior y la prueba de validez de la hipótesis.

#### **3.6.2 Medidas de tendencia central**

##### **A. Media aritmética.**

Para comparar las calificaciones obtenidas en la preprueba y la posprueba con la agrupación de control, así como para determinar el valor medio de dichas calificaciones, se utilizó esta medida de tendencia central. Esto permitió a los investigadores evaluar el grado en que la estrategia didáctica influyó en la capacidad de los alumnos para aprender matemáticas.

$$\bar{x} = \sum x_i * n^{-1} \text{ , donde:}$$

$\bar{x}$  : Media aritmética de las calificaciones por grupo.

$\sum x_i$  : Sumatoria de las calificaciones.

$x_i$  : Calificación de cada estudiante.

$n$  : Número de estudiantes:

### ***3.6.2.1 Medidas de dispersión o variabilidad***

#### **B. Desviación estándar.**

El grado de normalidad de los datos de la muestra del promedio de calificaciones se estimó para incluir sus valores extremos mínimo y máximo. Como se ve a continuación, se determina la desviación estándar:

$$S = (\text{Varianza})^{1/2} .$$

La pertinencia de los procedimientos elegidos para la recolección de datos, así como la adecuación de las herramientas utilizadas para ello, son factores importantes para el éxito de una investigación. En este sentido, Arias (2006) afirma que la técnica de recolección se refiere al conjunto de procedimientos o formas utilizadas para recoger la información necesaria y lograr los objetivos del estudio.

En relación con, los datos recogidos deben conservarse para su posterior tratamiento, análisis e interpretación, por lo que se necesitan instrumentos adecuados, como el cuestionario, como lo explica Arias (2006) “modalidad de encuesta que se realiza de forma escrita mediante un instrumento o formato en papel contentivo de una serie de preguntas” (p.74).

Entonces, según Arias (2012), un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso o equipo en papel o digital que se utiliza para obtener, almacenar y registrar datos. En consecuencia, el instrumento usado en esta investigación fue un cuestionario con ítems para medir la cantidad de aprendizaje de la habilidad para resolver problemas matemáticamente.

En este sentido, Chávez (2007) define la encuesta como aquella que se realiza con la ayuda de un instrumento que contiene información sobre el tema investigado, incluyendo su variable, su dimensión, su indicador e ítem. Esta metodología permite al indagador comprender lo que verdaderamente cree el sujeto de investigación, permitiéndole evaluar el logro de los objetivos establecidos a partir de los datos recogidos.

Por lo anterior, la técnica que se empleó para el presente estudio es la encuesta, se utilizó un cuestionario creado por el investigador como herramienta a través de un recurso de creación de formularios en línea llamado Google Forms en la web: Pruebas de Pre test (Anexo C), link: <https://forms.gle/H4HLf5nEiSv5hJwQ9>, cuya finalidad es saber el grado de competencias resolución de problemas matemáticos actual de los educandos del área de matemáticas e indagar sobre la comprensión de los números enteros como parte de la unidad.

En cuanto al post test (Anexo D), link: <https://forms.gle/ixss44CEn8u6nAbS9>, la cual permite tomar en consideración criterios, realizaciones, indicaciones u otros

elementos ya establecidos en el proceso de enseñanza y aprendizaje dentro de la investigación, validando o reconociendo el desarrollo de la formación.

Estos instrumentos van dirigidos y aplicados a los estudiantes focalizados en 4 instituciones públicas de la comuna 5 del Distrito especial San Andrés de Tumaco (Nariño), por la Institución educativa Ciudadela Mixta Colombia, la Institución educativa Tumac, Institución educativa Iberia y la Institución educativa Robert Mario Bischoff, donde, se contaron con el análisis documental, y la observación, estan compuesta por ítems para determinar el nivel de actitud de los alumnos de educación básica secundaria y respuestas de escala de actitud de 5 alternativas, por lo que para Hernández y otros (2006, p. 341), “consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmación o juicios ante los cuales se pide la reacción de los participantes”.

La medición de esta variable se realizó con un cuestionario de cinco (5) alternativas de respuesta escala o nivel de actitud: (1) Nada, (2) Muy poco, (3) Poco, (4) Bastante y (5) Mucho; constituido por tres dimensiones: interpretación, construcción y resolución; y 15 ítems, Para determinar el nivel de actitud de los jóvenes en la educación secundaria básica, se recogieron la información descrita.

En cuanto a las técnicas de análisis de información se describen a continuación:

Para los objetivos descriptivos: diagnosticar el nivel de aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos que tienen los estudiantes de Educación Básica secundaria de las instituciones educativas del Municipio de Tumaco, describir los procesos de enseñanza y aprendizaje, estrategias y recursos educativos virtuales que se están ejecutando actualmente en el área de las matemáticas en básica secundaria, diseñar el modelo didáctico apoyado en el B-Learning y el pensamiento computacional con herramientas, recursos educativos digitales y actividades desconectadas para mejorar el aprendizaje de la competencia resolución de problemas matemáticos, e implementar el modelo didáctico apoyado en el B-Learning y el

pensamiento computacional en el aula con herramientas, recursos educativos digitales y actividades desconectadas, se realizó mediante la Estadística descriptiva, como el análisis descriptivo utilizando enfoques estadísticos como la mediana, la frecuencia y los porcentajes como técnica de análisis de datos.

Para el objetivo explicativo: medir la efectividad modelo didáctico apoyado en el B-Learning y el pensamiento computacional en el aula, luego de la implementación de la estrategia innovadora, y comparar los resultados de las mediciones del pre test y post test realizado en los estudiantes de básica secundaria, se utilizó como técnica de análisis de rutas o Path análisis.

Los dos grupos se compararon después de intervenir la estrategia híbrida al grupo experimental para ver si la intervención tiene alguna influencia en el desempeño. Desde otro punto de vista, para determinar el nivel de impacto de aprendizaje del educando, como el entorno general del recurso digital, la metodología, temas, favorabilidad para utilizar las TIC de forma híbrida con el pensamiento computacional como herramienta pedagógica con aprendizaje significativo donde el estudiante diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno.

### **Baremo de medición pre test y post test**

Los resultados se califican en tres dimensiones: interpretación, construcción y resolución, con el objetivo de validar la el impacto en la variable dependiente, donde la escala de corrección en relación al nivel de logros alcanzados, para el caso del Pre test y Post test, medido mediante un baremo de los procedimientos alcanzados, y de acuerdo con la siguiente evaluación:

**Tabla 10**

*Valoraciones de las categorías*

<b>Alternativas</b>	<b>Rango</b>	<b>Categorías</b>
5	4.20 – 5.00	Superior efectividad
4	3.40 – 4.20	Alta efectividad
3	2.60 – 3.40	Básica efectividad
2	1.8 – 2.60	Baja efectividad
1	1 – 1.8	Insuficiente efectividad

*Fuente:* Elaboración Propia (2022)

A continuación, se detalla cada una de las fases que se desarrollaran para llevar a cabo los siguientes procedimientos planteados en esta investigación:

**Fase I** Aceptación del título de la investigación y planteamiento de problema.

- El planteamiento del problema se redactó y construyó una vez identificado el problema. Siendo así, la dificultad en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de grado séptimo de la básica secundaria, teniendo en cuenta la definición, objetivo, justificación y delimitación del problema.

**Fase II** Conceptualización del marco teórico.

- Para conceptualizar el marco teórico se utilizaron una serie de conceptos que sustentan la investigación. Los siguientes elementos conforman este marco teórico:

- Los antecedentes de la investigación se componen de estudios anteriores que son relevantes para el tema de la investigación.

- Los fundamentos teóricos son las aportaciones que diversos autores realizan al desarrollo de la investigación y se enmarcan en torno a la variante a investigar.

- Se organizan el sistema de variables con su objetivo, dimensión e indicador.

### **Fase III** Elaboración marco metodológico.

- Contiene el enfoque epistemológico, el tipo y diseño del estudio, la elección de la población y la muestra a examinar, y los procedimientos e instrumentos de recolección de datos usados en el estudio.

- Diseño de instrumentos de la fase diagnóstica para determinar el nivel de aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos que tienen los estudiantes del grado de básica secundaria y de conocimiento actual de competencias tecnológicas como: encuestas, cuestionarios y evaluaciones de aplicación.

- El desarrollo del instrumento,

- La realización de la prueba piloto,

- La comprobación de la validez y fiabilidad del instrumento.

### **Fase IV** Diseño, desarrollo e implementación del Modelo didáctico basado en el **B-Learning**

- Diseño del modelo didáctico apoyado en el B-Learning y el pensamiento computacional con herramientas, recursos educativos digitales y actividades desconectadas para mejorar el aprendizaje de la competencia resolución de problemas matemáticos en estudiantes de básica secundaria de Tumaco. (Diseño del curso virtual en la plataforma Moodle y disposición de las herramientas educativas Scratch, Makecode Micro:bit, Arduino, App Inventor, Tinkercad, Code.org, VEXcode VR, entre otras).

- Planificación curricular, contenidos, objetivos, logros, selección de actividades, recursos, estrategias de aprendizaje y enseñanza a trabajar en cada sección en matemáticas con el uso del modelo didáctico.

- Diseño y realización de los instrumentos que se usaron para medir el impacto del modelo didáctico en los estudiantes de acuerdo a las variables propuestas.
- Descripción de los procesos de enseñanza y aprendizaje, estrategias y recursos educativos virtuales que se están ejecutando actualmente en el área de las matemáticas en básica secundaria.
- Configuración, implementación y uso de la plataforma Virtual de Aprendizaje Moodle.
- Monitoreo de las variables a través de los formularios de obtención de información.
- Organización de los datos, digitación del material recolectado.
- Implementación del modelo didáctico apoyado en el B-Learning y el pensamiento computacional en el aula con herramientas, recursos educativos digitales y actividades desconectadas para mejorar el aprendizaje de la competencia resolución de problemas matemáticos en estudiantes de básica secundaria de Tumaco.

#### **Fase V: Implementación de instrumentos y recolección de los datos**

- Aplicación del instrumento con el pre y post test para los estudiantes: Se trata de una herramienta probada que permitió verificar los objetivos de la investigación y contrastar la hipótesis planteada a través del manejo de sus resultados.

#### **Fase VI: Análisis de los resultados**

- En la cuarta fase se procedió a hacer el estudio de los cálculos a través de la información arrojada en el Post test, se compararon los dos grupos: Experimental y Control, con el objetivo de cuantificar el rendimiento académico; también se analizará las encuestas realizadas a los alumnos para conocer sus percepciones, actitudes, pensamientos y sugerencias. Los datos fueron procesados estadísticamente

y luego evaluados; los resultados fueron representados visualmente para una mejor comprensión.

- Los datos se tabulan, se procesan y se analizan como resultado.

- Análisis e interpretación de la información producidos en la realización e implementación del recurso digital. La Prueba de Hipótesis T con el fin de establecer la efectividad de la estrategia didáctica híbrida para fortalecer el proceso de formación de las competencias matemáticas.

- Se tienen en cuenta los estadísticos de tendencia central y dispersión de los estadísticos descriptivos generados por las aplicaciones SPSS y MSEXCEL. Para resumir el producto se utilizan los estadísticos más pertinentes y sobresalientes obtenidos a partir de la preprueba, posprueba y la prueba de validez de la hipótesis.

### **Fase VII. Evaluación, conclusiones y recomendaciones**

- Medición de la efectividad modelo didáctico apoyado en el B-Learning y el pensamiento computacional en el aula, luego de la implementación de la estrategia innovadora.

- Confrontación de los resultados de las mediciones de la preprueba y posprueba realizado en los alumnos de básica secundaria.

- Evaluación del impacto y efectividad empleando el nuevo modelo didáctico que facilita y brinda con las actividades y recursos digitales en la resolución de problemas matemáticos a alumnos.

- Informe de los procesos por los cuales se desarrolla y examina los datos del sujeto, la estructura general y las interpretaciones que se tomaron a través de las encuestas,

entrevistas y las experiencias en el desarrollo del modelo didáctico y recursos digitales.

- Se comparten resultados, socialización de resultados e informe final de la evaluación de la efectividad de la estrategia pedagógica, tanto académicos como de impacto, ventajas y desventajas con estudiantes.

- Elaboración y redacción de las conclusiones generales y recomendaciones del modelo didáctico y la plataforma virtual de aprendizaje.

### **3.6.3 Validez y confiabilidad de los instrumentos**

Según, Hurtado (2012) concluye que la validez y la confiabilidad de los instrumentos se determinan en función de su adaptación a las exigencias del estudio. Esta validez se refiere a la competencia de un mecanismo para determinar el atributo que debía medir de manera aceptable y significativa. Es decir, mide el rasgo (o evento) específico para el que fue creado, y no otro comparable.

Para, Arias (2012), un cuestionario debe corresponder directamente a los objetivos del estudio para ser válido. En consecuencia, la variable actitud orienta el diseño del instrumento de este estudio, que además fue validado por expertos en la materia a quienes se les entregó el documento de validación para su aprobación, si era necesario.

Del mismo modo, la validez no debe ser una característica de la prueba en sí, sino de las generalizaciones y aplicaciones específicas de las medidas del instrumento (Prieto et al, 2010). Esto significa que, más que la prueba en sí, las probables inferencias que se extraigan de los resultados están sujetas a validación.

“La validez y confiabilidad son: “constructos” inherentes a la investigación, desde la perspectiva positivista, con el fin de otorgarle a los instrumentos y a

la información recabada, exactitud y consistencia necesarias para efectuar las generalizaciones de los hallazgos, derivadas del análisis de las variables en estudio” (Hidalgo, 2005)

En este caso, el cuestionario fué revisado por tres (3) profesionales especialistas para determinar su validez (Doctores). (ver tabla 8). Las siguientes personas aportaron su opinión y la relevancia de preguntas, objetivos del estudio, de cada una de la dimensión e indicador de variables de investigación y otros factores que se tendrán en cuenta en la elaboración del instrumento final utilizado en el estudio.

**Tabla 11**

*Calificación del instrumento de la validez de expertos*

Validador	GRADO Y TÍTULO QUE POSEE	EXPERTOS	Pertinencia	Relevancia	Claridad	RESULTADO DEL INSTRUMENTO
Experto 1	Doctor en ciencias de la educación	Diego Armando Hernández Vizcaíno	SI	SI	SI	Aplicable – sin observaciones
Experto 2	Doctor en Estudios Culturales Latinoamericanos	Santiago Arboleda Quiñonez	SI	SI	SI	Aplicable – sin observaciones
Experto 3	Doctor en ciencias de la educación	Omar Armando Villota Pantoja	SI	SI	SI	Aplicable – sin observaciones

*Fuente:* Elaboración propia (2022)

#### **3.6.4 Validez de los instrumentos**

La validez implica evaluar lo que hay que evaluar, lo cual es auténtico en sí mismo. Algunos de los procesos utilizados son la formulación de preguntas a grupos

conocidos, el seguimiento de comportamientos y la comparación de datos anteriores. Al estimar la validez, primero hay que determinar qué muestras se esperan investigar; esta muestra se llama variable criterio. (Corral, 2009).

#### **3.6.4.1 Validez estructural**

Para la efectividad de los instrumentos de este estudio, se eligieron tres expertos para cada uno de los tres instrumentos elaborados (véase el anexo D), a los que contenía las especificaciones y la explicación de cada instrumento, así como las explicaciones de cada dimensión, y los ítems fueron validados por los expertos. Cada experto se encargó de determinar a qué dimensión correspondía cada ítem y de hacer las correcciones oportunas para el mejoramiento de cada instrumento.

La metodología de validez estructural, que se utiliza para medir la efectividad de la propuesta, se basa en la relación entre las dimensiones del suceso y su alcance global, es decir, la correlación de cada ítem con cada dimensión y con la totalidad del evento (Hurtado, 2012).

#### **3.6.5 Confiabilidad**

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), la fiabilidad de un formulario de recolección de datos viene determinada por el grado de regularidad con el que cumple su objetivo. También afirman que la fiabilidad está relacionada con el grado de coherencia con el que se realiza la medición, es decir, un instrumento es confiable si puede originar resultados coherentes.

Dentro de este orden de ideas, la determinación de la fiabilidad de un instrumento de medida, se realiza una prueba piloto, tal y como describe Chávez (2007), que se define en gestionar el formulario de preguntas a un grupo más pequeño

de individuos para medir su permanencia, saber sus dificultades y solucionar sus fallos antes de aplicarlo a toda la muestra.

Sobre la base de las consideraciones anteriores se determina la confiabilidad a los resultados en el uso del Alfa de Cronbach, definido por Hernández, Fernández y Batista (2014), como el método de cálculo que requiere para su aplicación un solo manejo de medición representado en resultados entre 0 y 1, entendiéndose 0 como nula confiabilidad y 1 como confiabilidad total. La fórmula de Alfa de Cronbach es la siguiente:

$$rtt = \left[ \frac{k}{k-1} \right] 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2}$$

Dónde:

K = número de ítems

$S_i^2$

$S_T^2$  = varianza de los puntajes de cada ítem

Para medir el grado de fiabilidad, utilizaremos de acuerdo con lo expuesto por Hernández, Fernández y Baptista (2010), responsables de establecer la presente escala:

De  $r = 0.01$  a  $r = 0.33$  es baja confiabilidad;

De  $r = 0.34$  a  $r = 0.67$  es mediamente confiable;

De  $r = 0.68$  a  $r = 1$  es alta confiabilidad.

Por lo anterior, para determinar la confiabilidad de la escala de uso del Modelo didáctico basado en el B-Learning, se utilizó el coeficiente Alfa de Cronbach. Este resultó siendo mayor a 0.80 y según esto tiene una alta confiabilidad es aceptable, por ende, se concluyó con una consistencia valida y se procedió a su aplicación.

Para identificar la confiabilidad de esta investigación se determinó mediante el examen pre test; se usó un cuestionario de 15 ítems con la escala de cinco niveles: (1) Nada, (2) Muy poco, (3) Poco, (4) Bastante y (5) Mucho; Arias (2012) sugiere probar el instrumento en un pequeño grupo de personas que tengan características comparables a las de la muestra, para luego hacer los cambios y ajustes necesarios; entonces se aplicaron a 28 estudiantes de niños entre los 12 y 13 años; luego de la obtención de los resultados se realizó el diligenciamiento al programa estadístico informático SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). Este programa es adecuado para las ciencias del comportamiento, por lo que ha sido utilizado en los análisis univariados y bivariados, le proporciono la fiabilidad de la variable de actitud, evaluada por el coeficiente de fiabilidad alfa de Cronbach.

La técnica de Shapiro - Wilk para determinar la normalidad de la distribución de las variables (pre test y post test) para comparar el grupo experimental antes y después de haber utilizado la aplicación de la variable dependiente. La comprobación de la Hipótesis T para establecer la efectividad estrategia didáctica híbrida para la fortalecer el proceso de formación de las competencias matemáticas.

### **Prueba normalidad**

Para Molina, (2011), la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov es la comprobación de la distribución de las variables y poder determinar normalidad.

Si  $n > 30$  → Prueba de Kolmogorov-Smirnov

Si  $n < 30$  → Prueba de Shapiro Wilk

La prueba Shapiro-Wilk es para muestras o poblaciones pequeñas. y Kolmogorov-Smirnov para muestras grandes, mayores de 30 elementos o individuos. Para esta investigación se utilizó la prueba de Shapiro Wilk, calculada con la herramienta SPSS.

### 3.7 Consideraciones éticas

Según (González, O, González, M. y Ruiz J., 2012), exponen como principios éticos la paridad y la reciprocidad entre todos los participantes. De igual forma, consideran la protección de la privacidad y la cautela en la emisión de juicios. En cuanto, al primer principio, según estos autores, significa que todos los participantes tienen el mismo peso en el progreso de la investigación. Esta actitud de reciprocidad le permite al investigador y a los participantes conocerse, sentirse valorados y como poseedores de saberes. Partir de este principio, permite al investigador, tener una visión amplia de la comunidad de estudio y por ende su investigación tendrá varias perspectivas y se enriquecieron en este sentido.

En lo referente al segundo principio, la confidencialidad de los resultados permite respetar la intimidad y el derecho de elección del individuo. Siempre es vital ser cauteloso a la hora de emitir juicios y comprender dónde empieza y termina la descripción de las condiciones investigadas. (González, O, González, M. y Ruiz J., 2012). De igual modo, Patton (1997) citado por (Buendía, L y Berrocal, E., 2001), aconseja que: cuando se trata de seres humanos, es fundamental contar con ellos e informarles del objetivo de la investigación; es imprescindible lograr un consenso con el resto del equipo y las personas que componen la muestra de trabajo, así como su intencionalidad y consecuencias a largo plazo. Si no lo haces, acabarás haciendo un mal uso de la información recopilada.

Los sujetos tienen derecho a ser alertados de que están siendo investigados, así como a ser informados sobre la naturaleza de la investigación y las posibles repercusiones de las mismas. (pp. 271-273). El carácter que imprime la sugerencia de Sánchez, recobra lo humanístico del trabajo investigativo. Porque si bien es cierto, los resultados de una investigación científica se reflejan en toda una comunidad y que revisten gran importancia para la academia, no por ello debemos violentar los

derechos de quienes participan en ella, como se han señalado al inicio de esta idea: privacidad y confidencialidad.

### **3.7.1 Criterios de confidencialidad**

Para Buendía y Berrocal (2001), explica que durante el proceso de investigación deben abordarse cuatro grandes cuestiones éticas relacionadas con los colaboradores:

a) Inconvenientes éticos respeto los participantes, es fundamental respetar a ellos, por lo que se les informó y se les pidió que participaran sin presiones, y se solicitaron los consentimientos necesarios a los docentes directivos, que dieron su autorización a través de cartas oficiales, que se adjuntan como Anexo 6. Desde el principio, se informó a los estudiantes de los objetivos y las acciones esenciales del proceso de estudio. Se preservó el anonimato y la confidencialidad de los participantes asignándoles un código numérico en lugar de trabajar directamente con sus nombres. Esto también sirvió para eliminar cualquier forma de discriminación basada en el género, edad y pensamiento de los colaboradores.

b) Cuestiones éticas en el proceso de investigación, como el uso indebido de los resultados por parte del investigador, la alteración intencionada de los datos y la falsificación de hipótesis y resultados. Estas cuestiones se abordaron a través un método práctico y eficaz basada en metodologías probadas.

Se trata de los efectos a medio plazo, en los que la meta, las determinaciones y la influencia son de alta escala y van más allá de la consideración directa del individuo, de las acciones sistemáticas en el registro o sobre el terreno, que son responsables las primeras generaciones (Sañudo, 2006, p.12).

c) Las cuestiones éticas del indagador, como la decisión y los intereses sobre su trabajo, podrían llevar a la sobreestimación de los resultados o a la falsificación de los datos. En este sentido, según como afirma Sañudo (2006) la obligación para con la sociedad, la educación y la ciencia (realizar investigaciones que profundicen o amplíen el conocimiento) decidir cómo se difunden y utilizan los resultados). De manera que, el indagador, consciente de su posición en la generación de pensamiento, se sustentó en el rigor de los avances, así como en la conversación académica con otros expertos, en la que se revisaron los avances y resultados para disminuir los prejuicios del propio investigador sobre el tema.

d) En la investigación se examinaron el plagio y el uso de información incorrecta, y se proporcionaron las referencias necesarias con el formato de entrega para garantizar que no se produjera ninguno de estos casos la American Psychological Association (APA) en su séptima edición, adaptable a formación educativa. ósea, se toma en consideración su reglamento ético que fomenta la responsabilidad previniendo plagios o copias como describe las normas 5.01, 8.11, 8.12 y 8.13.

Por lo anterior, la información de identificación de los alumnos está protegida, durante todo el proceso investigativo solo se usa un identificador numérico que lo distingue de los otros participantes de investigación.

Los datos obtenidos han sido almacenados en una base de datos que están guardada hasta después de finalizado el presente estudio.

La información individual solo tuvo uso y conocimiento para el proceso de estudio, por el profesor estudiante de doctorado de la UMECIT, que, en cualquier momento, se responsabiliza a no difundirlos. Los resultados publicados coinciden con la información general proporcionada por todos los colaboradores.

### ***3.7.2 Descripción de la obtención del consentimiento informado***

En el presente estudio se tuvo en cuenta las cuestiones éticas esenciales del trabajo con los alumnos, por lo que el sometimiento al estudio requirió la autorización de directivos, así como del personal nombrado, para lo cual se utilizó el consentimiento informado, aceptando participar en el modelo didáctico. De este modo, se preserva la singularidad y el anonimato de la evaluación, así como el respeto a los evaluados en todo momento y la cuidadosa protección de los instrumentos en cuanto a las respuestas, sin dar por sentado que fueran las más acertadas para el participante.

Se realizó una reunión previa para exponer en tono alto y expresar los motivos del estudio (ver anexo A), teniendo en cuenta sus inquietudes y recomendaciones respecto a lo que se hizo; una vez despejadas, la reunión terminó con la aceptación de los padres o tutores de los alumnos colaboradores en este estudio.

### **3.7.3 Riesgos y beneficios conocidos y potenciales**

El uso del Pre test es con el propósito de obtener información sobre el desempeño académico; los resultados obtenidos permitieron fortalecer y desarrollar la competencia en la resolución de problemas matemáticos en el grado séptimo de básica secundaria a través del uso del modelo didáctico; resultando información útil que beneficie nuevos conocimientos y en cuenta algunas recomendaciones al final del estudio investigativo.

## **3.8 Proceso de presentación de los datos**

Se tienen en cuenta los estadísticos de tendencia central y dispersión de los estadísticos descriptivos generados por las aplicaciones SPSS y MSEXcel. Para resumir el producto se utilizan los estadísticos más pertinentes y sobresalientes obtenidos a partir de la preprueba, posprueba y la prueba de validez de la hipótesis.

## **4 CAPÍTULO IV ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

### **4.1 Técnicas de Análisis de Datos o Hallazgos**

Mediante el programa informático SPSS Statistics, se examinaron los resultados de las pruebas para generar estadísticas descriptivas y evaluar la prueba de validez o invalidez de las hipótesis.

#### **4.1.1 Estadística Descriptiva**

Con el fin de evaluar el grado de aprendizaje en la resolución de competencias matemáticas, se procede la intervención de la estrategia. Se considera el estudio cuasiexperimental, se cuenta con una agrupación experimental de 28 alumnos de séptimo grado de las instituciones educativas públicas del Municipio de Tumaco, a la que se aplica la preprueba.

La posprueba se utilizó para examinar, ordenar los hallazgos del desempeño escolar de los alumnos de las competencias matemáticas al terminar el uso del grupo experimental de la estrategia didáctica basada en el b-Learning y el pensamiento computacional que se sugirió en este estudio.

Las siguientes tablas y gráficos estadísticos se utilizan como prueba de estudio para la evaluación de la eficacia de la estrategia didáctica innovadora que resultó de analizar, interpretar y discutir de los datos académicos basado en el b-Learning y el pensamiento computacional, para fortalecer el aprendizaje de la competencia matemática en los alumnos de secundaria de Tumaco.

El estudio contemplo la variable aprendizaje de la competencia matemática y fue operacionalizado en tres dimensiones: interpretación ítems 1 – 5; construcción ítems 6 – 10 y resolución 11-15.

**Tabla 12**

*Tabla de operacionalización de la variable dependiente*

<b>Variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Item</b>
Aprendizaje de la competencia resolución de problemas matemáticos	Interpretación	1-5
	Construcción	6-10
	Resolución	11-15

*Fuente:* Elaboración Propia (2022)

A fin de evaluar y verificar los datos para confirmar el efecto y la efectividad del estímulo en la variable dependiente; Según la siguiente evaluación, los resultados se calificaron teniendo en cuenta las tres dimensiones de interpretación, construcción y resolución:

Estableciendo cinco categorías y agrupando los datos de la siguiente forma: 1 Insuficiente efectividad, 2 Baja efectividad, 3 Básica efectividad 4 Alta efectividad y 5 Superior efectividad

### **Baremo de Interpretación para la Media**

Alternativas

1 2 3 4 5

Restar máxima menos mínima  $5 - 1 = 4$

Dividir  $4 / 5 = 0,8$  Tamaño de cada Rango

**Tabla 13***Valoraciones de las categorías - Baremo de interpretación de las medias*

<b>Alternativas</b>	<b>Rango</b>	<b>Categorías</b>
5	4,20 – 5.00	Superior efectividad
4	3,40 – 4,20	Alta efectividad
3	2,60 – 3,40	Básica efectividad
2	1,8 – 2,60	Baja efectividad
1	1 – 1,8	Insuficiente efectividad

*Fuente:* Elaboración Propia (2022)

Con la utilización de la base de datos, se hizo la creación, explicación y análisis de esta herramienta de medición. La base de datos se construyó en SPSS para generar estadísticas, incluyendo tablas de frecuencia absoluta y porcentual, media aritmética y desviación estándar, y tres tablas de cierre por dimensión mediante un examen previo y posterior tanto para la agrupación experimental como la de control.

Se utilizó una posprueba para el registro, organización y análisis de los hallazgos del desempeño escolar de los estudiantes en la competencia matemática al terminar de aplicar y llevar a cabo la estrategia didáctica B-Learning previsto para este estudio con el grupo intervenido.

#### **4.2 Procesamiento de los datos**

Este capítulo aborda el desarrollo del análisis general de los resultados obtenidos a través de la información que se originó de la aplicación de los instrumentos de la escala de actitud establecida frente a la pre prueba y post prueba,

de los 56 estudiantes que conformaron la muestra de estudio. A continuación, se presentan los resultados para cada objetivo específico.

De acuerdo con el diseño de investigación cuasi experimental, la indagación se realizó en dos etapas para determinar la hipótesis. La aplicación del pre test es la primera etapa, durante la cual se midieron las dimensiones de cada una antes de la intervención del sistema sugerido, y nuevamente con el modelo didáctico basado en el b-Learning implementado para permitir comparaciones basadas en los hallazgos de cada etapa de la investigación.

#### ***4.2.1 Descripción y análisis de los datos, según la preprueba.***

De acuerdo con una prueba previa, se llevó a cabo una evaluación de cada dimensión para establecer el nivel de conocimiento de los educandos de secundaria acerca de cómo resolver competencias matemáticas.

#### **Tablas de cierre por dimensión, según pre test y grupos.**

La efectividad e impacto de la estrategia didáctica basado en el b-Learning y el pensamiento computacional para mejorar el aprendizaje de la competencia matemática de los alumnos de básica secundaria del municipio de Tumaco, se evaluó mediante el análisis de posprueba.

Valoración de las dimensiones para establecer el grado de aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes de básica secundaria, según pre test y grupos experimental y control.

#### ***4.2.2 Dimensión interpretación***

**Tabla 14**

*Mediciones que describen la dimensión interpretación antes de la implementación del modelo didáctico basado en el B-Learning del grupo experimental.*

<b>Grupo experimental</b>	<b>Dimensión interpretación</b>										Total fi	Total %
	Item1		Item2		Item3		Item4		Item5			
Alternativas	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%		
5. Mucho	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	7,1	2	1,4
4. Bastante	3	10,7	2	7,1	5	17,9	4	14,3	0	0	14	10,0
3. Poco	13	46,4	15	53,6	15	53,6	8	28,6	6	21,4	57	40,7
2. Muy Poco	12	42,9	11	39,3	8	28,6	15	53,6	1	64,3	64	45,7
1. Nada	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	3,6	2	7,1	3	2,1
X (Media aritmética)	2,68		2,68		2,89		2,54		2,36			
S (Desviación típica)	0,670		0,612		0,685		0,793		0,911			
Cierre de la Dimensión			<b>X = 2.63</b>				<b>S = 0,73</b>					
Categoría:	<b>Básica efectividad con la interpretación</b>											

*Fuente:* Elaboración propia (2022)

**Tabla 15**

*Mediciones que describen la dimensión interpretación antes de la intervención del modelo didáctico B-Learning del grupo control.*

<b>Grupo Control</b>	<b>Dimensión interpretación</b>										Total	Total
	Item1		Item2		Item3		Item4		Item5			
Alternativas	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%		
5. Mucho	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
4. Bastante	0	0,0	2	7,1	5	17,9	1	3,6	4	14,3	12	8,6
3. Poco	6	21,4	15	53,6	15	53,6	7	25,0	5	17,9	48	34,3
2. Muy Poco	17	60,7	10	35,7	8	28,6	19	67,9	13	46,4	67	47,9
1. Nada	5	17,9	1	3,6	0	0,0	1	3,6	6	21,4	13	9,3
X (Media	2,04		2,25		2,64		2,29		2,25			
S (Desviación	0,637		0,645		0,678		0,600		0,967			
Cierre de la Dimensión			<b>X = 2,294</b>				<b>S = 0,71</b>					
Categoría:	<b>Baja efectividad con la interpretación</b>											

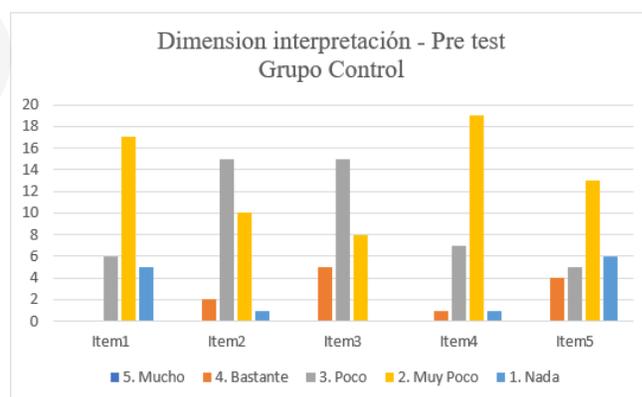
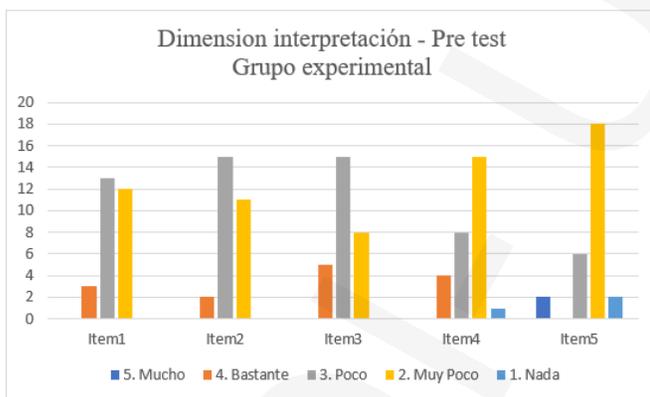
*Fuente:* Elaboración propia (2022)

**Tabla 16***Valoraciones de las categorías - Baremo de interpretación de las medias*

Alternativas	Rango	Categorías
5	4.20 – 5.00	Superior efectividad
4	3.40 – 4.20	Alta efectividad
3	2.60 – 3.40	Básica efectividad
2	1,8 – 2,60	Baja efectividad
1	1 – 1,8	Insuficiente efectividad

*Fuente:* Elaboración propia (2022)**Gráfico 7**

*Evaluación previa al análisis de la dimensión interpretación de las agrupaciones experimental y control: Preprueba empleado a alumnos de básica secundaria de grado 7° del municipio de Tumaco: Mayo-junio 2022.*

*Fuente:* Elaboración propia (2022)

### **Análisis e interpretación de resultados**

Se logra evaluar y clasificar el desempeño escolar de los alumnos en la siguiente dimensión “interpretación” por alternativas utilizando los datos del pre test de las agrupaciones experimental y de control, concluyendo lo siguiente:

En la **alternativa mucho**, dos alumnos del grupo experimental, los que forman parte del 1.4% de este grupo, determinan con precisión, el ordenamiento,

localización e importancia del conocimiento de las competencias matemáticas de los números enteros en confrontación con el grupo de control, en el que ningún alumno podía acogerse a esta opción.

En la **alternativa bastante**, en el grupo experimental, el 10,0% de los alumnos, es decir, 14, demostraron un grado de competencia en el reconocimiento de fórmulas de matemáticas financieras. Este resultado es confrontado al registrado en la agrupación de control, en el que esta competencia fue demostrada por 12 alumnos.

En la **alternativa poco**, a diferencia de los resultados alcanzados con la agrupación de control, en el que 48 alumnos, es decir, el 34,7% de ese grupo, fueron evaluados en esta categoría, 57 alumnos del grupo experimental, es decir, el 40,7% de este grupo, fueron clasificados en esta categoría debido a ciertas debilidades para detectar las competencias matemáticas.

En la **alternativa muy poco**, en el grupo experimental, 64 alumnos, es decir, el 45,7% del grupo, tuvieron dificultades significativas para identificar o no expresar los conceptos matemáticos de los números enteros. Este resultado es semejante al mostrado en el grupo de control, cuando 67 alumnos obtuvieron una puntuación en esta categoría.

En la **alternativa nada**, 3 alumnos de la agrupación experimental que figuran el 2.1%, con graves debilidades en reconocer las competencias matemáticas de los números enteros, o simplemente no describían, en comparación con el grupo de control, en el que 13 alumnos obtuvieron esta calificación.

La prueba de medidas de tendencia central previa al examen facilitó evaluar el desempeño escolar de los alumnos en esta área, y se comprobó que la media aritmética de las calificaciones de la agrupación experimental fue de 2,63, comparable a la media aritmética del grupo de control, que fue de 2,294. Sobre la base de estos resultados, se determinó que el grupo de intervención tenía una efectividad básica, mientras que el grupo de control tenía una efectividad baja, de acuerdo con la escala de calificación que se había establecido.

La desviación estándar de la agrupación experimental para el análisis de las medidas de dispersión fue de 0,73; también, los cálculos del grupo de control arrojaron una desviación estándar de 0,71; estas medidas explican las discrepancias en los análisis del pre test.

A este respecto, los resultados del examen previo revelan que los alumnos de básica secundaria de Tumaco, no logran identificar, ordenar, localizar correctamente y la importancia del conocimiento de las competencias matemáticas de los números enteros; estos efectos escolares negativos validaron los problemas que ya existían, deduciendo la importancia, la urgencia y la exigencia de este estudio.

#### 4.2.3 Dimensión construcción

**Tabla 17**

*Mediciones que describen la dimensión construcción antes de la implementación del modelo didáctico basado en el B-Learning del grupo experimental.*

Grupo experimental	Dimensión construcción										Total	Total
	Item6		Item7		Item8		Item9		Item10			
Alternativas	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	Total	Total
5. Mucho	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	3,6	2	7,1	3	2,1
4. Bastante	5	17,9	4	14,3	0	0,0	4	14,3	0	0,0	13	9,3
3. Poco	13	46,4	14	50,0	15	53,6	12	42,9	6	21,4	60	42,9
2. Muy Poco	10	35,7	9	32,1	13	46,4	11	39,3	19	67,9	62	44,3
1. Nada	0	0,0	1	3,6	0	0,0	0	0,0	1	3,6	2	1,4
X (Media aritmética)	2,82		2,75		2,54		2,39		2,39			
S (Desviación típica)	0,723		0,752		0,508		0,819		0,875			
Cierre de la Dimensión	<b>X = 2.578</b>				<b>S = 0,74</b>							
Categoría:	<b>Baja efectividad con la construcción</b>											

*Fuente:* Elaboración propia (2022)

**Tabla 18**

*Mediciones que describen la dimensión construcción antes de la intervención del modelo didáctico B-Learning del grupo control*

Grupo control	Dimensión construcción										Total	Total
	Item6		Item7		Item8		Item9		Item10			
Alternativas	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%		
5. Mucho	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
4. Bastante	3	10,7	2	7,1	1	3,6	3	10,7	1	3,6	10	7,1
3. Poco	9	32,1	16	57,1	12	42,9	6	21,4	5	17,9	48	34,3
2. Muy Poco	13	46,4	9	32,1	12	42,9	16	57,1	16	57,1	66	47,1
1. Nada	3	10,7	1	3,6	3	10,7	3	10,7	6	21,4	16	11,4
X (Media aritmética)	2,43		2,68		2,39		2,32		2,04			
S (Desviación típica)	0,836		0,670		0,737		0,819		0,744			
Cierre de la Dimensión	<b>X = 2.372</b>					<b>S = 0,76</b>						
Categoría:	<b>Baja efectividad con la construcción</b>											

*Fuente:* Elaboración propia (2022)

**Tabla 19**

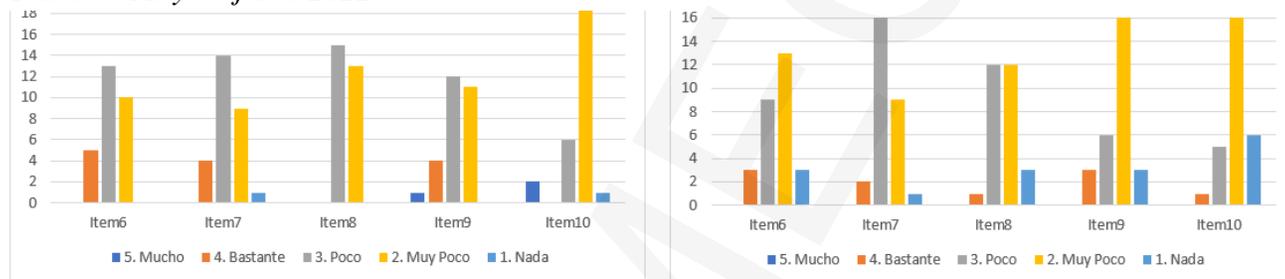
*Valoraciones de las categorías - Baremo de interpretación de las medias*

Alternativas	Rango	Categorías
5	4.20 – 5.00	Superior efectividad
4	3.40 – 4.20	Alta efectividad
3	2.60 – 3.40	Básica efectividad
2	1.8 – 2.60	Baia efectividad
1	1 – 1.8	Insuficiente efectividad

*Fuente:* Elaboración propia (2022)

## Gráfico 8

*Evaluación previa al análisis de la dimensión construcción de las agrupaciones experimental y control: Pre test realizado a los alumnos de básica secundaria de grado 7° del municipio de Tumaco: Mayo – junio 2022*



*Fuente:* Elaboración propia (2022)

## Análisis e Interpretación de resultados

Después de agrupar y examinar los resultados de los exámenes previos de las agrupaciones tanto la experimental como la de control, se determinó el rendimiento de los alumnos en la dimensión "construcción".

En la **categoría mucho**, resultaron que tres alumnos del grupo experimental correspondiente al 2.1% del total, en desarrollar conocimientos aprendidos de las competencias matemáticas, en cálculos, formulación y operación con números enteros, y ningún alumno del grupo control fue seleccionado en esta condición.

En la **escala bastante**, 13 alumnos de la agrupación experimental que equivalen al 9.3% de este grupo, presentaron un nivel adecuado para desarrollar conocimientos aprendidos de las competencias matemáticas, en cálculos, formulación y operación con números enteros. Estas conclusiones no son iguales a los arrojados en el grupo control, tomando en cuenta que 10 alumnos son seleccionados en esta condición.

Al consolidar los porcentajes de las categorías mucho y bastante, se estableció que únicamente el 11.4% de alumnos de la agrupación experimental y el 7.1% de la

agrupación control se clasificaron con muchos y bastantes conocimientos en el desarrollo, conocimientos aprendidos de las competencias matemáticas, en cálculos, formulación y operación con números enteros. Estos resultados comprueban que un mínimo de alumnos en cada grupo está en la capacidad de desarrollar la dimensión interpretación.

En la **condición poco**, 60 alumnos que representan al 42.9% del grupo experimental, se encontró con algunas inconsistencias para desarrollar conocimientos aprendidos de las competencias matemáticas, en cálculos, formulación y operación con números enteros, caso parecido a la de la agrupación control en los 48 alumnos están seleccionados en esta condición.

En la **categoría muy poco**, 62 alumnos de la agrupación experimental que predominan el 44.3% de este grupo, presentaban serios problemas para desarrollar conocimientos aprendidos de las competencias matemáticas, en cálculos, formulación y operación con números enteros o simplemente desconocen el uso de sus operaciones básicas. Este bajo rendimiento académico es comparable a la agrupación de control en el que 66 alumnos son seleccionados en esta condición, señalando el alcance y la urgencia de este estudio para cambiar la circunstancia actual.

Mientras que, en la **categoría nada**, 2 alumnos de la agrupación experimental que equivalen el 1,4% de este grupo, poseen muy serios problemas para desarrollar conocimientos aprendidos de las competencias matemáticas, en cálculos, formulación y operación con números enteros o simplemente desconocen el uso de sus operaciones básicas. Este bajo rendimiento académico es comparable al del grupo de control en el que 16 alumnos son seleccionados en esta condición, examinando más aun la iniciativa de realizar este estudio ahora para cambiar la problemática.

La media aritmética de las valoraciones de los alumnos de la agrupación experimental se determinó mediante el análisis de las medidas de tendencia central de la prueba previa, lo que permitió a los investigadores comparar el rendimiento de los dos grupos en este ámbito es 2,538, en tanto que la media aritmética obtenida de la

agrupación de control es 2.372. Con estas conclusiones se clasificaron ambas agrupaciones como baja efectividad según la categoría definida.

En el examen de las medidas de dispersión se utilizó la desviación estándar de la agrupación experimental obtuvo 0.74; estos resultados son equivalentes a los de la agrupación de control que representaron una desviación estándar de 0,76; disposiciones que manifiestan la variabilidad de los resultados del examen previo de esta dimensión.

De esta manera, los resultados de la evaluación pre test muestran que los alumnos de la básica secundaria de Tumaco no logran adquirir las habilidades aprendidas de cálculo, formulación y operación con números enteros. Estos desempeños escolares negativos confirman la existencia del problema y subrayaron la iniciativa y la urgencia de este estudio.

#### 4.2.4 Dimensión resolución

**Tabla 20**

*Mediciones que describen la dimensión resolución antes de la implementación del modelo didáctico basado en el B-Learning del grupo experimental*

<b>Dimensión Resolución</b>												
<b>Grupo experimental</b>	Item11		Item12		Item13		Item14		Item15		Total	Total
Alternativas	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%		
5. Mucho	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	7,1	2	1,4
4. Bastante	4	14,3	1	3,6	1	3,6	6	21,4	0	0,0	12	8,6
3. Poco	13	46,4	16	57,1	13	46,4	10	35,7	6	21,4	58	41,4
2. Muy Poco	11	39,3	11	39,3	12	42,9	11	39,3	18	64,3	63	45,0
1. Nada	0	0,0	0	0,0	2	7,1	1	3,6	2	7,1	5	3,6
X (Media aritmética)	2,75		2,64		2,46		2,75		2,36			
S (Desviación típica)	0,701		0,559		0,693		0,844		0,911			
Cierre de la Dimensión	<b>X = 2.592</b>				<b>S = 0,74</b>							
Categoría:	<b>Baja efectividad con la resolución</b>											

*Fuente:* Elaboración propia (2022)

**Tabla 21**

*Mediciones que describen la dimensión resolución antes de la intervención del modelo didáctico B-Learning del grupo control*

<b>Dimensión resolución</b>												
<b>Grupo control</b>	Item11		Item12		Item13		Item14		Item15		Total	Total
Alternativas	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%		
5. Mucho	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
4. Bastante	2	7,1	4	14,3	2	7,1	4	14,3	1	3,6	13	9,3
3. Poco	8	28,6	15	53,6	12	42,9	7	25,0	10	35,7	52	37,1
2. Muy Poco	14	50,0	5	17,9	11	39,3	14	50,0	10	35,7	54	38,6
1. Nada	4	14,3	4	14,3	3	10,7	3	10,7	7	25,0	21	15,0
X (Media aritmética)	2,29		2,32		2,46		2,43		2,18			
S (Desviación típica)	0,810		0,905		0,793		0,879		0,863			
Cierre de la Dimensión	<b>X = 2.336</b>				<b>S = 0,85</b>							
Categoría:	<b>Baja efectividad con la resolución</b>											

*Fuente:* Elaboración propia (2022)

**Tabla 22**

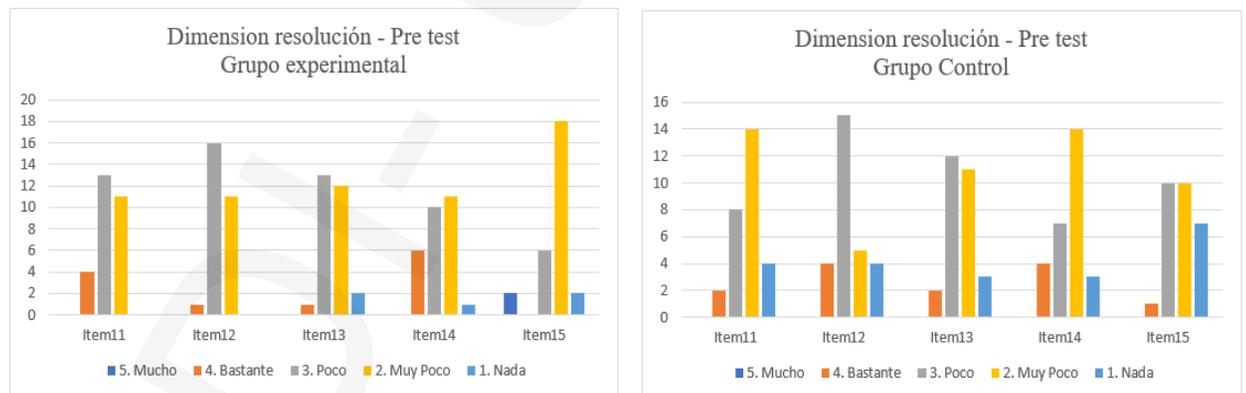
*Valoraciones de las categorías - Baremo de interpretación de las medias*

Alternativas	Rango	Categorías
5	4.20 – 5.00	Superior efectividad
4	3.40 – 4.20	Alta efectividad
3	2.60 – 3.40	Básica efectividad
2	1.8 – 2.60	Baja efectividad
1	1 – 1.8	Insuficiente efectividad

Fuente: Elaboración propia (2022)

**Gráfico 9**

*Evaluación previa al análisis de la dimensión resolución de las agrupaciones experimental y control: Pre test realizado a los alumnos de básica secundaria de grado 7° del municipio de Tumaco: Mayo-junio 2022*



Fuente Elaboración propia (2022)

### **Análisis e Interpretación de resultados**

Tras un estudio e indagación de la información de la prueba previa realizada a las agrupaciones experimental y de control, fue posible analizar y seleccionar el desempeño escolar de los alumnos en la dimensión "Resolución".

En la categoría mucho, resultó que 2 alumnos del grupo experimental equivalentes al 1.4% del consolidado, en utilizar y solucionar competencias matemáticas en circunstancias problemáticas de la cotidianidad en las que se operan los números enteros, y ningún alumno de la agrupación control fue seleccionado en esta condición.

En la escala bastante, 12 alumnos de la agrupación experimental que equivalen el 8.6% de ese grupo, representan un grado favorable para emplear y solucionar competencias matemáticas en circunstancias problemáticas de la cotidianidad en las que se operan los números enteros, mientras que en el grupo control es similar con 13 estudiantes en esta categoría. Pocos alumnos cumplían los requisitos para lograr un aprendizaje óptimo en esta asignatura, según estos resultados.

En la categoría poco, 58 alumnos de la agrupación experimental que equivalen el 41.4% del grupo, tenían ciertos problemas para utilizar y solucionar competencias matemáticas en condiciones problemáticas de la vida cotidiana en el que se usan los números enteros, Estos resultados casi coinciden con los del grupo de control, en el que 52 niños obtuvieron puntuaciones en esta condición.

En la escala muy poco, 63 alumnos que equivalen el 45,0% del consolidado, poseen serios problemas para utilizar y solucionar competencias matemáticas en circunstancias problemáticas de la cotidianidad en las que se usan los números enteros, o solamente no podían solucionarlas. Este negativo rendimiento escolar fue igual al arrojado con la agrupación control en que 54 alumnos son clasificados en esa

condición. Comprobándose que el 45.0% de los alumnos del grupo experimental y el 38.6% del grupo control no cumplía los requisitos para el aprendizaje de la asignatura, mientras que, en la categoría nada, 5 alumnos de la agrupación experimental que son el 3,6% de esta agrupación, poseen muy serios problemas para emplear y solucionar sus habilidades matemáticas en circunstancias problemáticas de la vida cotidiana en las que se emplean los números enteros o simplemente desconocen la realización de dicho proceso. Este bajo rendimiento académico es comparable al de la agrupación de control en el que 21 alumnos son clasificados en esa condición, que destaca la necesidad de realizar una amplia investigación de inmediato para abordar el problema.

La media aritmética de las valoraciones de los alumnos en el grupo experimental es de 2,592, según el resultado de medidas de tendencia central de la preprueba que posibilitó evaluar el desempeño escolar de los alumnos en esta dimensión. Resultados comparables se obtuvieron en el grupo de control, donde la media aritmética fue de 2,336. Situando a ambas agrupaciones en la condición determinada como baja efectividad.

La desviación típica de la agrupación experimental, que fue de 0,74 en el estudio de las medidas de dispersión, mostró cierto grado de heterogeneidad dado el bajo rendimiento de los alumnos, que fue bastante comparable al del grupo de control, cuya desviación típica fue de 0,85.

Estos hallazgos resaltan la utilidad y necesidad de la estrategia didáctica B-Learning que se planteó en este estudio al evidenciar las competencias de aprendizaje en matemáticas con números enteros que se encontraron en los estudiantes de bachillerato del municipio de Tumaco.

#### ***4.2.5 Descripción y análisis de los datos, según posprueba.***

De acuerdo con una prueba posterior, se llevó a cabo una evaluación de cada dimensión para establecer el grado de comprensión de los estudiantes de secundaria acerca de cómo resolver problemas matemáticos.

#### **Tablas de cierre por dimensión, según post test y grupos.**

Valoración de las dimensiones para establecer el grado de aprendizaje de la competencia matemática de los alumnos de básica secundaria, según post test y grupos experimental y control.

#### **4.2.6 Dimensión interpretación**

**Tabla 23**

*Mediciones que describen la dimensión interpretación después de la implementación del modelo didáctico basado en el B-Learning del grupo experimental*

<b>Grupo experimental</b>	<b>Dimensión interpretación</b>										<b>Total</b>	<b>Total</b>
	<b>Item1</b>		<b>Item2</b>		<b>Item3</b>		<b>Item4</b>		<b>Item5</b>			
<b>Alternativas</b>	<b>fi</b>	<b>%</b>	<b>fi</b>	<b>%</b>	<b>fi</b>	<b>%</b>	<b>fi</b>	<b>%</b>	<b>fi</b>	<b>%</b>		
5. Mucho	4	14,3	8	28,6	7	25,0	1	3,6	4	14,3	24	17,1
4. Bastante	11	39,3	9	32,1	10	35,7	10	35,7	9	32,1	49	35,0
3. Poco	12	42,9	10	35,7	10	35,7	16	57,1	12	42,9	60	42,9
2. Muy Poco	1	3,6	1	3,6	1	3,6	1	3,6	3	10,7	7	5,0
1. Nada	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
X (Media aritmética)	3,64		3,86		3,82		3,39		3,50			
S (Desviación típica)	0,780		0,891		0,863		0,629		0,882			
Cierre de la Dimensión	<b>X = 3,642</b>				<b>S = 0,81</b>							
Categoría:	<b>Alta efectividad con la interpretación</b>											

*Fuente: Elaboración propia (2022)*

**Tabla 24**

*Mediciones que describen la dimensión interpretación después de la implementación del modelo didáctico basado en el B-Learning del grupo control*

Grupo Control Alternativas	Dimensión interpretación										Total	Total
	Item1		Item2		Item3		Item4		Item5			
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%		
5. Mucho	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
4. Bastante	10	35,7	5	17,9	1	3,6	2	7,1	2	7,1	20	14,3
3. Poco	14	50,0	15	53,6	17	60,7	14	50,0	14	50,0	74	52,9
2. Muy Poco	4	14,3	8	28,6	9	32,1	11	39,3	11	39,3	43	30,7
1. Nada	0	0,0	0	0,0	1	3,6	1	3,6	1	3,6	3	2,1
X (Media aritmética)	3,21		2,89		2,64		2,5		2,61			
S (Desviación típica)	0,686		0,685		0,621		0,638		0,685			
Cierre de la Dimensión	<b>X = 2,770</b>					<b>S = 0,66</b>						
Categoría:	<b>Básica efectividad con la interpretación</b>											

*Fuente:* Elaboración propia (2022)

**Tabla 25**

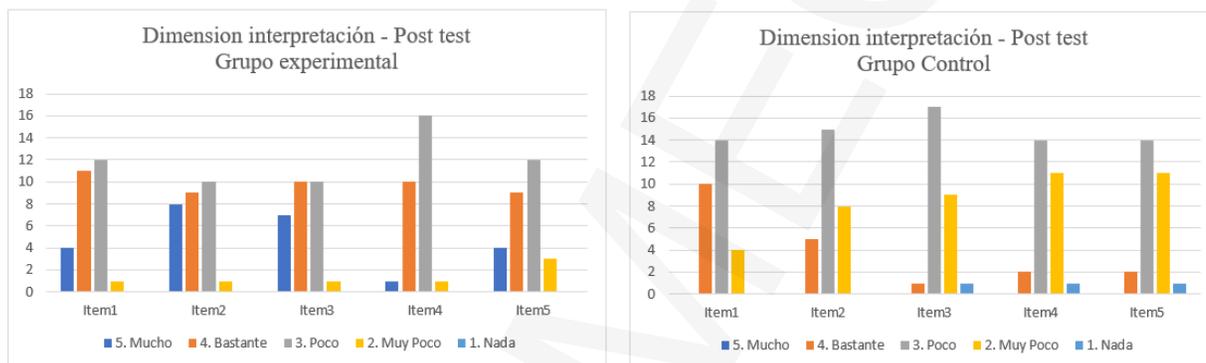
*Valoraciones de las categorías - Baremo de interpretación de las medias*

Alternativas	Rango	Categorías
5	4.20 – 5.00	Superior efectividad
4	3.40 – 4.20	Alta efectividad
3	2.60 – 3.40	Básica efectividad
2	1.8 – 2.60	Baia efectividad
1	1 – 1.8	Insuficiente efectividad

*Fuente:* Elaboración propia (2022)

## Gráfico 10

*Post test para examinar la dimensión interpretación de la agrupación experimental y control:  
Posprueba realizado a los alumnos de básica secundaria de grado 7° del municipio de Tumaco:  
Mayo-junio 2022*



*Fuente:* Elaboración propia (2022)

## Análisis e interpretación de resultados

Los valores arrojados en la posprueba realizados a la agrupación experimental y grupo control, permitieron evaluar y puntuar el desempeño escolar de los alumnos en la dimensión “interpretación” por alternativas, concluyendo lo siguiente:

De acuerdo con las cifras que se obtuvieron, en la tabla 8 se pone en evidencia en la **alternativa mucho**, se constató que 24 alumnos de la agrupación experimental, que equivalen al 17.1% de este grupo, conocen favorablemente, el ordenamiento, localización e importancia del conocimiento de las competencias matemáticas de los números enteros en confrontación al grupo control en el que ningún alumno pudo ser clasificado en esta condición.

En la **alternativa bastante**, 49 alumnos que equivalen al 35.0% de la agrupación experimental demostraron un nivel favorable para reconocer, ordenar, localizar y darle importancia del conocimiento de las competencias matemáticas de los números enteros, el cual es comparado con el arrojado con el grupo control en el que 20 alumnos fueron clasificados en esa condición.

En la **alternativa poco**, 60 alumnos de la agrupación experimental que representan al 42.9% de este grupo son clasificados en esta condición, por lo que poseen ciertos problemas para reconocer, ordenar, localizar y darle importancia del conocimiento de las competencias matemáticas de los números enteros, en comparación a los arrojados con el grupo control en el que 74 alumnos iguales al 52.9% fueron clasificados en esta condición.

En la **alternativa muy poco**, 7 alumnos de la agrupación experimental que equivalen el 5,0% de este grupo, poseen serios problemas para reconocer, ordenar, localizar y darle importancia del conocimiento de las competencias matemáticas de los números enteros, o solamente no alcanzaban a describirlas, impacto significativo al que se originó con el grupo control en el que 43 alumnos se clasificaron en esa condición, diferencia medible que evidencia la alta efectividad de la estrategia didáctica B-Learning sobre la agrupación experimental.

En la **alternativa nada**, ningún estudiante del grupo experimental registra dificultades para identificar las competencias matemáticas de los números enteros, en comparación al que se alcanzó con la agrupación de control en el que 3 alumnos se clasificaron en esta condición.

El análisis de medidas de tendencia central de la posprueba que dejó cuantificar el desempeño escolar de los alumnos en esta dimensión, evidenció que la media aritmética de los valoraciones obtenidas de la agrupación experimental es 3,642, valor que clasifica a la agrupación como alta efectividad y comprueba que con la ejecución de la estrategia didáctica híbrida aumentó la media de 2.630 a 3,642; en contraste al resultado arrojado en la agrupación de control en el que la media aritmética fue 2.770, valor que lo clasifica como baja efectividad para esta dimensión, la cual se utilizó el baremo para su respectiva interpretación.

En el análisis de medidas de dispersión, la desviación estándar de la agrupación experimental de 0.81, demuestra una baja dispersión en los valores arrojados por los alumnos de esta agrupación, mientras que los de la agrupación de control en el que la desviación estándar es 0.66, la diferencia sobresaliente está en

que la agrupación experimental fue clasificada como alta efectividad, en tanto a la agrupación de control fue clasificada como baja efectividad.

En correspondencia con lo anteriormente planteado, y según el resultado obtenido demuestra alta efectividad, el investigador se apoya con lo planteado con la teoría expuesta por Rojas (2019), quien afirma que la interpretación de los datos del post test, que evaluó el impacto de la estrategia didáctica B-Learning en el grupo experimental, muestra los efectos positivos de este proyecto en el reconocimiento, ordenamiento, localización e importancia del conocimiento de las competencias matemáticas de los números enteros.

De la misma forma, desarrollar formas de instrucción para animar a los estudiantes a aprender habilidades fundamentales de programación, evaluar el pensamiento computacional, personalizar el aprendizaje y utilizar la gamificación.

Evidentemente, confirma la notable influencia del pensamiento computacional, la gamificación y de los entornos de gestión del aprendizaje en el proceso de enseñar y aprender en la básica secundaria, donde se utilizó el sistema Moodle, como herramienta de formación virtual para construir tareas de refuerzo y estrategias de aprendizajes que complementen el desarrollo académico que se establecieron en las fases presenciales y virtuales.

Como contribución final favorable a esta investigación como lo expresa Durango y Ravelo (2020): “el uso de la herramienta Scratch ayudó a que los estudiantes desarrollaran unas competencias de razonamiento y que le permitieron buscar diversas alternativas para solucionar un problema matemático” (p.20), Se plantea una variedad de recursos, herramientas y actividades tecnológicas y físicas educativas que se han formado para apoyar al desarrollo de contenidos y experiencias de Pensamiento Computacional, particularmente aquellas relacionadas con el pensamiento algorítmico y lógica matemática, utilizando el Modelo didáctico basado en el B-Learning.

El resultado obtenido demuestra la alta efectividad con lo expresado por Casusol (2016), quien afirma que la construcción, con los valores obtenidos de la

posprueba, los que decidieron el impacto positivo de la estrategia didáctica basada en el B-Learning sobre la agrupación experimental, en la propuesta de la presente investigación innovadora para mejorar el aprendizaje de las competencias matemáticas en los alumnos, teniendo en cuenta que las tendencias pedagógicas derivadas del avance tecnológico conducen a la apropiación de las “Tecnologías de la Información y las comunicaciones TIC” en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

#### 4.2.7 Dimensión construcción

**Tabla 26**

*Mediciones que describen la dimensión construcción después de la implementación del modelo didáctico basado en el B-Learning del grupo experimental*

Grupo experimental	Dimensión construcción										Total	Total
	Item6		Item7		Item8		Item9		Item10			
Alternativas	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%		
5. Mucho	1	3,6	4	14,3	3	10,7	2	7,1	2	7,1	12	8,6
4. Bastante	11	39,3	9	32,1	12	42,9	10	35,7	10	35,7	52	37,1
3. Poco	14	50,0	14	50,0	12	42,9	16	57,1	16	57,1	72	51,4
2. Muy Poco	2	7,1	1	3,6	1	3,6	0	0,0	0	0,0	4	2,9
1. Nada	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
X (Media aritmética)	3,39		3,57		3,61		3,50		3,50			
S (Desviación típica)	0,85		0,79		0,737		0,638		0,638			
Cierre de la Dimensión	<b>X =</b>				<b>3,514</b>		<b>S = 0,73</b>					
Categoría:	<b>Alta efectividad con la construcción</b>											

*Fuente:* Elaboración propia (2022)

**Tabla 27**

*Mediciones que describen la dimensión construcción después de la implementación del modelo didáctico basado en el B-Learning del grupo control.*

Grupo control Alternativas	Dimensión construcción										Total	Total
	Item6		Item7		Item8		Item9		Item10			
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%		
5. Mucho	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
4. Bastante	3	10,7	3	10,7	1	3,6	0	0,0	4	14,3	11	10,7
3. Poco	11	39,3	15	53,6	15	53,6	11	39,3	9	32,1	61	39,3
2. Muy Poco	14	50,0	10	35,7	10	35,7	14	50,0	12	42,9	60	50,0
1. Nada	0	0,0	0	0,0	2	7,1	3	10,7	3	10,7	8	0,0
X (Media aritmética)	2,61		2,75		2,54		2,29		2,50			
S (Desviación típica)	0,685		0,645		0,693		0,659		0,882			
Cierre de la Dimensión	<b>X = 2,538</b>				<b>S = 0,71</b>							
Categoría:	<b>Baja efectividad con la construcción</b>											

*Fuente: Elaboración propia (2022)*

**Tabla 28**

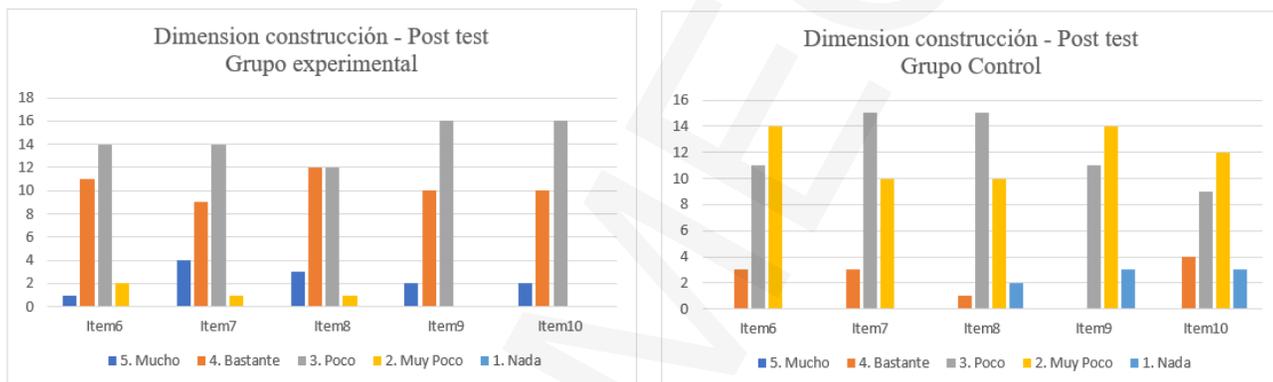
*Valoraciones de las categorías - Baremo de interpretación de las medias*

Alternativas	Rango	Categorías
5	4,20 – 5,00	Superior efectividad
4	3,40 – 4,20	Alta efectividad
3	2,60 – 3,40	Básica efectividad
2	1,8 – 2,60	Baja efectividad
1	1 – 1,8	Insuficiente efectividad

*Fuente: Elaboración propia (2022)*

## Gráfico 11

*Post test para examinar la dimensión construcción de la agrupación experimental y del grupo control: Post test realizado a los alumnos de básica secundaria de grado 7° del municipio de Tumaco: Mayo-junio 2022.*



Nota: Elaboración propia (2022)

### Análisis e interpretación de resultados

Por la **categoría mucho** 12 alumnos de la agrupación experimental que equivalen el 8.6%, desarrollan conocimientos aprendidos de las competencias matemáticas, en cálculos, formulación y operación con números enteros, este valor confirma que con la ejecución de la estrategia didáctica híbrida se logró impactar al 2.1% que mostraba la preprueba; Se observa que, se impactó positivamente de 3 a 12 el número de alumnos en esta condición. Contrastando estos resultados con la agrupación de control, se evidenció una sobresaliente diferencia, debido a que en este grupo ningún estudiante se categorizó en esta condición. Estos valores impactaron de manera positiva y efectividad la estrategia didáctica híbrida en relación con la agrupación experimental en esta dimensión.

Mientras, la **escala bastante**, 52 alumnos de la agrupación experimental representan al 37.1% evidencia un grado favorable para desarrollar conocimientos

aprendidos de las competencias matemáticas, en cálculos, formulación y operación con números enteros; este significativo porcentaje evidencia que con la intervención de la estrategia didáctica B-Learning se aumentó de 13 a 52 el número de alumnos en esta escala. Al consolidar este porcentaje al logrado en la escala mucho dan una sumatoria aproximada a 45.7% de alumnos clasificados como mucho y bastante conocimientos, claro impacto de que la estrategia didáctica híbrida, favorece altamente en esta agrupación. Al contrastar los valores logrados con los de la agrupación de control, es significativa la diferencia teniendo en cuenta que sólo 11 alumnos de este grupo clasificaron en esta condición.

En la **escala poco**, 72 alumnos del grupo experimental evidenciaron cierto problema para desarrollar conocimientos de las competencias matemáticas, en cálculos, formulación y operación con números enteros, en confrontación al grupo control en los que 61 alumnos representa al 43.6% del grupo, son seleccionados en esa condición.

En la **categoría muy poco**, 4 alumnos de la agrupación experimental evidenciaron serios problemas para desarrollar conocimientos aprendidos de las competencias matemáticas, en cálculos, formulación y operación con números enteros, en confrontación al grupo control en los que 60 alumnos representan al 42.9% del grupo, fueron seleccionados en esta condición. Este valor significativo evidencia la alta efectividad de la estrategia didáctica B-Learning sobre la agrupación experimental.

En la **escala nada**, no hubo registros de alumnos para la agrupación experimental, por tanto, que en el de control 8 estudiantes equivalentes al 5.7% registran dificultades para desarrollar conocimientos aprendidos de las competencias matemáticas, en cálculos, formulación y operación con números enteros.

La media aritmética de las valoraciones de los alumnos de la agrupación experimental es de 3,514, lo que los califica en la condición como alta efectividad.

Este resultado también sirve para demostrar que la media aumentó con la aplicación de la estrategia didáctica basada en el B-Learning de 2,578 a 3,514, en contraste con el valor obtenido logrado en la agrupación de control, donde la media aritmética de las valoraciones de los alumnos fue de 2,538, resultado que lo califica como baja efectividad.

El grupo experimental fue clasificado como de alta efectividad, mientras que el grupo de control fue clasificado como de baja efectividad, según el análisis de las medidas de dispersión, donde la desviación estándar de la agrupación experimental de 0,73 indica una negativa dispersión en los valores alcanzados por los alumnos de esta agrupación, en comparación con los del grupo de control, cuya desviación estándar fue de 0,71.

En correspondencia con lo anteriormente planteado, y según el resultado obtenido demuestra alta efectividad, el investigador se apoya con lo planteado con la teoría expuesta por Llorente (2008), quien expresa desarrollar conocimientos aprendidos de las competencias matemáticas, en cálculos, formulación y operación con números enteros, se evidenció en este estudio con los valores obtenidos de la posprueba, que decidieron el impacto positivo y eficaz de la estrategia didáctica híbrida en relación con la agrupación experimental, comprobándolos con valores la contribución positiva de esta investigación en la mejora de las competencias matemáticas.

Es por eso que, este modelo didáctico se sustenta en parte en el principio del aprendizaje significativo. Según la teoría de Ausubel (1963), reconoce que el aprendizaje receptivo significativo, tanto en el salón de clases como en la vida diaria, es el proceso de aprendizaje humano sobresaliente para mejorar y conservar la información.

De acuerdo, con los valores arrojados en esta dimensión, la agrupación experimental obtuvo mejores resultados bajo la alta efectividad e influencia de la estrategia didáctica B-Learning, lo que demuestra la validez de los conceptos avanzados por Ausubel en su teoría del aprendizaje significativo y apoya la idea de

que el aprendizaje presencial puede ampliarse a una plataforma virtual para incluir actividades que consoliden y refuercen el aprendizaje. En el tiempo de los nativos digitales, esta experiencia es más enriquecedora y favorece el aprendizaje.

Las habilidades tecnológicas para los alumnos del grupo de control no se utilizaron porque carecían del estímulo que se le dio a la agrupación experimental. Esto confirmó la falta de conocimiento de la teoría del aprendizaje de Ausubel, presente en la clase tradicional. Este hecho nos hace replantearnos que el cuerpo fundamental de conocimientos de cualquier área académica puede alcanzarse principalmente aprendiendo a través de una recepción significativa, y es gracias a este tipo de aprendizaje a través del lenguaje que la humanidad ha creado, preservado y amasado su conocimiento y su cultura (Ausubel, Novak, & Hanesian, 1983, p.50).

El cálculo y operaciones de competencias matemáticas, significa utilizar las fórmulas de manera eficaz según la situación sugerida; teniendo en cuenta estos requisitos previos, la estrategia didáctica híbrida al confrontar los valores de la preprueba y posprueba de la agrupación experimental, argumento que apoyaron un desarrollo positivo, que contribuye en esta dimensión de 2.592 a 3,580. respaldando lo que dice Vygotsky (1979) el componente primordial de las funciones fundamentales es su dependencia total y directa de las aportaciones del entorno. La estimulación autogenerada es la característica clave de las funciones mayores.

Por lo anterior, la agrupación de control no experimentó el impacto del modelo híbrido. La exploración de los datos obtenidos de la evaluación previa y posterior reveló un cambio positivo en su rendimiento, lo que apoya la afirmación de la teoría sociocultural de Lev Vygotsky de que es crucial crear incentivos externos que fomenten el proceso de enseñanza aprendizaje.

En consecuencia, si utilizamos la teoría sociocultural como base, a la estrategia didáctica B-Learning sugerido en este estudio fomenta el crecimiento de las interacciones académicas bajo la intervención tecnológica e innovadora de una herramienta virtual de aprendizaje.

#### 4.2.8 Dimensión resolución

**Tabla 29**

*Mediciones que describen la dimensión resolución después de la implementación del modelo didáctico basado en el B-Learning del grupo experimental*

Grupo experimental	Dimensión resolución										Total	Total
	Item11		Item12		Item13		Item14		Item15			
Alternativas	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%		
5. Mucho	4	14,3	1	3,6	8	28,6	0	0,0	3	10,7	16	11,4
4. Bastante	11	39,3	16	57,1	5	17,9	10	35,7	11	39,3	53	37,9
3. Poco	13	46,4	10	35,7	13	46,4	17	60,7	14	50,0	67	47,9
2. Muy Poco	0	0,0	1	3,6	2	7,1	1	3,6	0	0,0	4	2,9
1. Nada	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
X (Media aritmética)	3,68		3,61		3,68		3,32		3,61			
S (Desviación típica)	0,723		0,629		0,983		0,548		0,685			
Cierre de la Dimensión	<b>X =</b>				<b>3,58</b>				<b>S = 0,71</b>			
Categoría:	<b>Alta efectividad con la resolución</b>											

*Fuente:* Elaboración propia (2022)

**Tabla 30**

*Mediciones que describen la dimensión resolución después de la implementación del modelo didáctico basado en el B-Learning del grupo control*

Grupo control Alternativas	Dimensión resolución										Total	Total
	Item11		Item12		Item13		Item14		Item15			
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%		
5. Mucho	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
4. Bastante	1	3,6	1	3,6	0	0,0	4	14,3	0	0,0	6	3,6
3. Poco	8	28,6	14	50,0	15	53,6	10	35,7	11	39,3	58	28,6
2. Muy Poco	17	60,7	12	42,9	10	35,7	14	50,0	14	50,0	67	60,7
1. Nada	2	7,1	1	3,6	3	10,7	0	0,0	3	10,7	9	7,1
X (Media aritmética)	2,29		2,54		2,43		2,64		2,29			
S (Desviación típica)	0,659		0,637		0,690		0,731		0,659			
Cierre de la Dimensión	<b>X =</b>				<b>2,438</b>		<b>S = 0,68</b>					
Categoría:	<b>Baja efectividad con la resolución</b>											

*Fuente:* Elaboración propia (2022)

**Tabla 31**

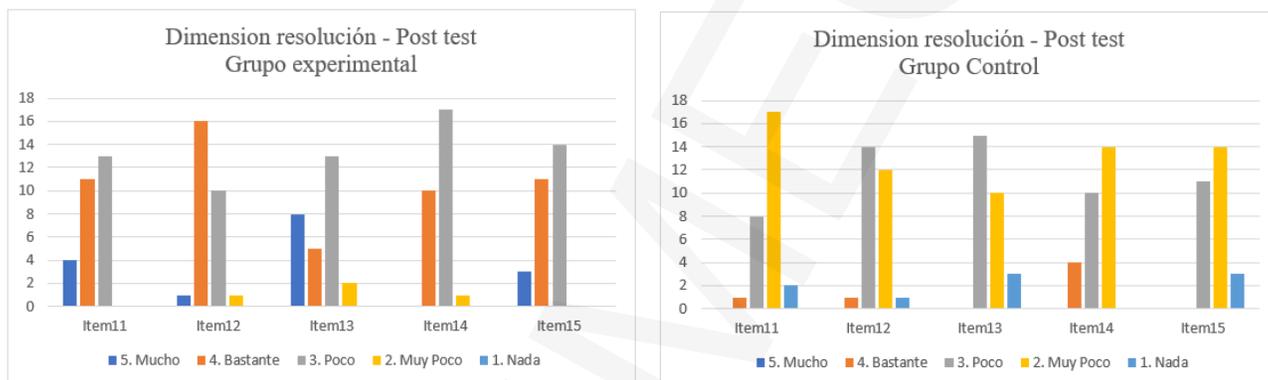
*Valoraciones de las categorías - Baremo de interpretación de las medias*

Alternativas	Rango	Categorías
5	4.20 – 5.00	Superior efectividad
4	3.40 – 4.20	Alta efectividad
3	2.60 – 3.40	Básica efectividad
2	1.8 – 2.60	Baja efectividad
1	1 – 1.8	Insuficiente efectividad

*Fuente:* Elaboración propia (2022)

## Gráfico 12

*Post test para examinar la dimensión resolución de la agrupación experimental y del grupo control: Post test empleado a los alumnos de básica secundaria de grado 7° del municipio de Tumaco: Mayo – junio 2022.*



*Fuente:* Elaboración propia (2022)

## Análisis e Interpretación de resultados

Los resultados de las pruebas posteriores, que se usaron para evaluar y seleccionar el rendimiento escolar de los alumnos en la dimensión "Resolución" tras la ejecución de la estrategia didáctica B-Learning sugerido en este estudio, revelaron las siguientes escalas:

En la **escala mucho**, se evidenció que 16 alumnos de la agrupación experimental que equivalen el 11.4%, solucionan adecuadamente competencias matemáticas en circunstancias problemáticas de la cotidianidad en las que se operan los números enteros, este análisis evidencia que con la ejecución de la estrategia didáctica B-Learning se supera el 1.4% que mostraba el análisis de la preprueba. Al confrontar estos valores con la agrupación de control, se detectó una breve variante significativa, puesto que, en esta agrupación ningún alumno fue seleccionado en esta

categoría. Se observa que, este análisis evidenció el impacto efectivo de la estrategia didáctica híbrida con respecto a la agrupación experimental en esta dimensión.

Con respecto, a la **escala bastante**, 53 alumnos de la agrupación experimental iguales al 37.9% evidencia un grado favorable para utilizar y solucionar competencias matemáticas en circunstancias problemáticas de la cotidianidad en las que se operan los números enteros; este significativo porcentaje comprueba que se aumentó de 12 a 53 el número de alumnos en esta condición, y al consolidar esta cantidad con la categoría mucho resulta un total equivalente a 49.3% de alumnos clasificados con mucho y bastante conocimientos en el área, no cabe duda de que la estrategia didáctica B-Learning tuvo un impacto beneficioso en esta agrupación. Al contrastar los valores obtenidos con los de la agrupación de control, es significativa la diferencia, a pesar, que sólo 6 alumnos de este grupo clasificaron en esta condición.

En la **escala poco**, 67 alumnos de la agrupación experimental consiguen solucionar con poco problema competencias matemáticas en circunstancias problemáticas de la cotidianidad en las que se operan los números enteros, con diferencia al grupo control en los que 58 alumnos similares al 41.4% del grupo, fueron seleccionados en esta condición.

En la **escala muy poco**, solo 4 alumnos de la agrupación experimental alcanzan a solucionar con muy poco problema competencias matemáticas en circunstancias problemáticas de la cotidianidad en las que se operan los números enteros, en confrontación al grupo control en los que 67 alumnos similares al 47.9% del grupo, fueron agrupados en esta condición, valor considerable que evidencia la alta efectividad de la estrategia didáctica B-Learning sobre la agrupación experimental.

En la **escala nada**, no existe ningún registro de alumnos en la agrupación experimental, en tanto que, el grupo de control se encuentran 9 estudiantes equivalentes al 6.4% registran dificultades para utilizar y solucionar competencias matemáticas en circunstancias problemáticas de la cotidianidad en las que se operan los números enteros.

La media aritmética de las calificaciones académicas de la agrupación experimental es de 3,58, lo que se confirma con el análisis de medidas de tendencia central de la posprueba que logró evaluar el desempeño de los alumnos en esta dimensión. Este resultado muestra que con la aplicación de la estrategia didáctica B-Learning, la media se incrementó de 2,592 a 3,58, calificándola como de alta efectividad en esta categoría; en contraste con el resultado obtenido en la agrupación de control, donde la media aritmética de las calificaciones académicas fue 2,438, resultado que clasificó a esta agrupación como baja efectividad.

En el análisis de las medidas de dispersión, la desviación estándar de la agrupación experimental, de 0,71, demuestra un bajo grado de dispersión en los resultados de los alumnos, mientras que la desviación estándar de la agrupación de control fue de 0,68. La diferencia más llamativa es que el grupo experimental fue clasificado como de alta efectividad, mientras que el grupo de control tuvo una baja efectividad.

En relación a lo antes mencionado, se encontró una alta efectividad con lo expuesto por Murillo (2013) considera que a la hora de utilizar y solucionar competencias matemáticas en circunstancias problemáticas de la cotidianidad en las que se operan los números enteros hay que considerar el entorno, que involucra los pensamientos previos, la vivencia almacenada en resolver problemas de la cotidianidad, la aplicación apropiada de los conocimientos adquiridos, así como los modelos, y doctrinas sobre las matemáticas. Así, con los resultados obtenidos con una alta efectividad en donde la enseñanza con el modelo didáctico basado en el B-Learning para los estudiantes de básica secundaria, tiene un lugar destacado desarrollando las competencias del pensamiento computacional y a su vez en el fortalecimiento de la habilidad matemática.

Los resultados revelados corroboran y en correspondencia con lo anteriormente planteado, el investigador se apoya con lo planteado con la teoría expuesta por Turing (1950) de que existen dudas sobre si los ordenadores pueden competir con las personas en ámbitos puramente intelectuales. Sin embargo, es

evidente que no existe tal competencia en el sector educativo porque sólo los profesores son capaces de supervisar y adaptar las iniciativas pedagógicas a los métodos de aprendizaje preferidos por los alumnos. Dado que la educación virtual y la presencial se combinan eficazmente, el éxito de la estrategia didáctica B-Learning, como demuestran los valores arrojados por la agrupación experimental, muestra los efectos positivos del plan para mejorar el aprendizaje.

Tomando en consideración los planteamientos anteriores se observó que lo expuesto por los estudiantes de las instituciones educativas que fueron objeto de estudios, concuerdan alta efectividad con lo expuesto por Rojas (2019), de que desarrollar formas de instrucción para animar a los estudiantes a aprender habilidades fundamentales de programación, evaluar el pensamiento computacional, personalizar el aprendizaje y utilizar la gamificación.

Los resultados de las evaluaciones previas y posteriores realizadas al grupo de control respaldan la realización de este estudio, que valora la exigencia de fomentar el proceso de formación con modelos didácticos innovadores para no tropezar con escollos teóricos que lo impidan.

### **Confrontación de los datos arrojados de las pruebas previas y posteriores de los grupos experimental y de control de los alumnos de básica secundaria del municipio de Tumaco.**

Para establecer la efectividad del modelo didáctico basado en el B-Learning y el pensamiento computacional, fomentado en la gamificación y actividades desconectadas, en el que se fortalece el aprendizaje de la competencia matemática en alumnos de básica secundaria de Tumaco, donde se apoyó un estudio más exhaustivo de los resultados, se combinaron los datos de la preprueba y la posprueba aplicados a la agrupación experimental y de control, con el propósito de evidenciar una profunda explicación de los datos.

**Tabla 32**

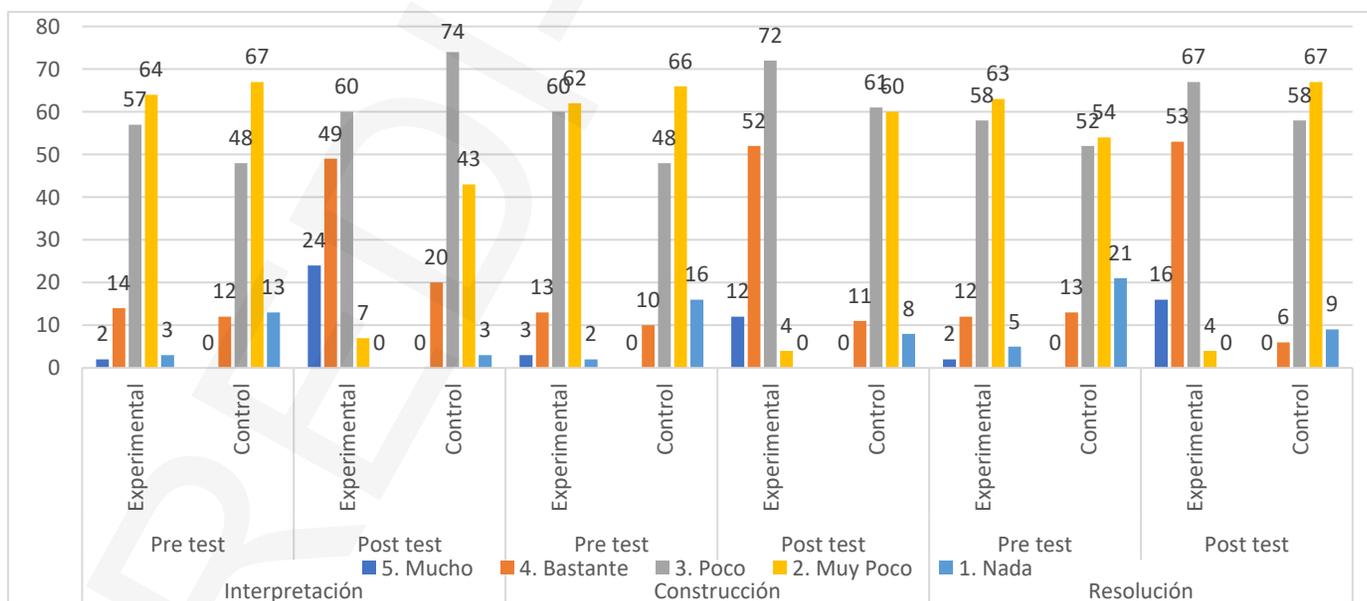
*Comparativo de la preprueba y posprueba empleado a las agrupaciones experimental y control*

Alternativas	Interpretación				Construcción				Resolución			
	Pre test		Post test		Pre test		Post test		Pre test		Post test	
	Experimental	Control	Experimental	Control	Experimental	Control	Experimental	Control	Experimental	Control	Experimental	Control
5. Mucho	2	0	24	0	3	0	12	0	2	0	16	0
4. Bastante	14	12	49	20	13	10	52	11	12	13	53	6
3. Poco	57	48	60	74	60	48	72	61	58	52	67	58
2. Muy Poco	64	67	7	43	62	66	4	60	63	54	4	67
1. Nada	3	13	0	3	2	16	0	8	5	21	0	9
<b>TOTAL</b>	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140

Fuente: Elaboración propia (2022)

**Gráfico 13**

*Confrontación de los datos arrojados en la preprueba y posprueba realizados a las agrupaciones experimental y control. Pre test y post test realizado a los alumnos de básica secundaria del Municipio de Tumaco. Fecha: Mayo - junio 2022*



Fuente: Elaboración propia (2022)

#### **4.2.9 Estudio y comparación de los resultados**

Los valores arrojados en la preprueba y posprueba, revelados en la tabla de confrontación, evidencian que la agrupación experimental de alumnos de básica secundaria del Municipio de Tumaco, después de la intervención de la estrategia didáctica B-Learning, innovadora desarrolló un impacto positivo en cada una de las dimensiones que consideran la mejora y el aprendizaje de la competencia matemática, donde disminuyó significativamente la cantidad de alumnos seleccionados con nada de conocimientos, evalúa con mayor cantidad de alumnos clasificados con mucho y bastante conocimiento en el área, y aumentó significativamente en desempeño escolar sobre la agrupación de control.

Como resultado, los hallazgos demuestran que la estrategia didáctica basada en B-Learning planteado en este estudio produce un estímulo que influye positivamente en la formación de la competencia matemática y apoyan la hipótesis central del proyecto.

### **4.3 Discusión de los resultados**

#### **4.3.1 Dimensión interpretación**

En cuanto al resumen de los resultados con la aplicación de la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC), se comprobó que los alumnos de la agrupación experimental fortalecieron en la interpretación, ordenamiento, localización e importancia del conocimiento de las competencias matemáticas de los números enteros, la prueba puede verse

contrastando el desarrollo del cálculo de la media de análisis de la preprueba y posprueba de esta dimensión de 2.63 a 3.64, en relación con la agrupación control que logro una variación de 2.29 a 2.77.

Rojas (2019), en su investigación sobre los escenarios de aprendizaje personalizados a partir de la evaluación del pensamiento computacional para el aprendizaje de competencias de programación mediante un entorno B-Learning y gamificación, obtuvo como resultado que desarrollen formas de instrucción para animar a los estudiantes a aprender habilidades fundamentales de programación, evaluar el pensamiento computacional, personalizar el aprendizaje y utilizar la gamificación, más aún, aumentar la motivación de los estudiantes a través de la exploración del pensamiento computacional, dándoles la opción de continuar sus estudios, y teniendo en cuenta su autonomía en el desarrollo del aprendizaje de estas habilidades cruciales de programación en un entorno gamificado, ya que en un entorno B-Learning pueden reducir las tasas de abandono sin disminuir la calidad educativa; sin embargo, la falta de autodeterminación de los estudiantes es un inconveniente importante.

Este hallazgo fue apoyado por los resultados del post test de la investigación, que evaluaron la respuesta del grupo experimental de la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC), comprobando el impacto beneficioso de la propuesta en la interpretación de su comprensión de las competencias matemáticas.

Los resultados del post test en el desarrollo de esta investigación, demostraron la favorable influencia del modelo didáctico b-Learning enfocado en el b-Learning y el pensamiento computacional sobre el grupo experimental en la mejora del cálculo y aplicación de fórmulas matemáticas con números enteros, confirmando así lo investigado por Márquez, Y. (2021) en tesis doctoral titulada: "La resolución de

problemas matemáticos a través de la plataforma virtual Moodle con la integración del pensamiento computacional en el aprendizaje b-Learning en la educación superior" en la que valora a la plataforma Moodle y a las potencialidades de los recursos que el docente puede adaptar en ella para facilitar el aprendizaje y la influencia de la incorporación del pensamiento computacional en el desarrollo de la resolución de problemas matemáticos en estudiantes.

Esta estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC) se basa en parte en el principio del aprendizaje significativo. Ausubel (1963) considera que su objetivo es proporcionar todo lo necesario para que los niños absorban, asimilen y retengan la información que les proporciona la escuela, de modo que puedan darle un significado más profundo.

Los resultados obtenidos en esta dimensión comprueban que la intervención del modelo híbrido fortalece el desempeño de la agrupación experimental y que los pensamientos avanzados por Ausubel en la teoría del aprendizaje significativo apoyan la sugerencia de ampliar los límites de la clase tradicional en el aula a una formación virtual que establezca apropiar trabajos que consoliden y refuercen la enseñanza. En esta era de los nativos digitales, la experiencia es más significativa y favorece el aprendizaje.

#### **4.3.2 Dimensión construcción**

Con respecto al resumen de los resultados con la aplicación de la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC), se comprobó que los educandos de la agrupación experimental fortalecieron en los cálculos, formulación y operación con números enteros., la prueba puede verse contrastando el desarrollo del cálculo de la media de análisis de la preprueba y la

posprueba de esta dimensión de 2.57 a 3.51, en relación con de la agrupación control que obtuvo una variación de 2.37 a 2.53

Los resultados de la posprueba en la realización de este estudio, comprobaron el positivo efecto de la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC) sobre la agrupación experimental en el fortalecimiento del razonamiento, formulación y operación con números enteros, confirmando así lo investigado por Casusol (2016) afirma en su estudio y aplicación de su modelo híbrido en fortalecer la formación de la matemática financiera en los educandos, en la que reconoce la incorporación de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, motiva a los alumnos a estudiar, ayudar a mejorar su rendimiento académico en el área.

Los resultados obtenidos de la evaluación del post test al grupo experimental, permitieron concluir que, en esta dimensión, el modelo didáctico basado en el B-Learning y el pensamiento computacional favoreció el desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos, resultados comparables a lo investigado por Barrera, M. (2021) en tesis doctoral titulada: "Diseño y evaluación de un modelo para la enseñanza de la programación en educación secundaria basado en plataformas virtuales de aprendizaje en modalidad b-Learning", en el que se sobresale que la estrategia didáctica para la enseñanza de la programación en educación secundaria a través del uso de plataformas virtuales de aprendizaje en modalidad b-Learning, con el fin de promover el desarrollo del pensamiento computacional en los estudiantes mostraron una mejora significativa, así como una mayor motivación y participación en el proceso de aprendizaje.

Al considerar estos requerimientos, la estrategia didáctica enfocada en el B-Aprendizaje y pensamiento computacional (EDBPC) tuvo un efecto favorable en esta dimensión, como se evidenció al confrontar los resultados de la preprueba y

posprueba de la agrupación experimental, valores que comprobaron un impacto positivo de 2,578 a 3,514. El cálculo matemático de situaciones cotidianas implica hacer buen uso de las operaciones con números enteros de acuerdo con la situación propuesta.

En el análisis de los valores obtenidos de la evaluación de la preprueba y posprueba, el grupo de control, que no fue sometido a la influencia de la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC), consiguió un cambio en sus valores de 2,372 a 2,538, lo que apoya la necesidad de crear incentivos externos que fortalezcan la formación.

Como resultado, si se toma como evidencia del enfoque sociocultural, el enfoque didáctico enfocado en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC) sugerido en este estudio ayudo a avanzar en el crecimiento del compromiso académico bajo la influencia de la tecnología en una plataforma virtual de aprendizaje.

#### ***4.3.3 Dimensión resolución***

En cuanto al resumen de los resultados con la aplicación de la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC), se comprobó que los educandos de la agrupación experimental fortalecieron en la formulación de problemas y competencias matemáticas en condiciones de la vida cotidiana donde se utilicen los números enteros. La comparación de las puntuaciones medias en esta dimensión de los análisis previos y posteriores a la prueba, que indican una evolución positiva de 2,59 a 3,58, aporta pruebas de este resultado, en relación con de la agrupación control que obtuvo una variación de 2.33 a 2.43.

Los valores obtenidos de la evaluación de la posprueba a la agrupación experimental, permite comprobar que, en esta dimensión, la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC), impactó el rendimiento académico de los educandos en resolver problemas matemáticos, valores obtenidos a la propuesta de Llorente (2008) de su modelo híbrido para el aprendizaje en nuevas tecnologías implementadas a la educación, por consiguiente, describe como objetivo principal, determinar el rendimiento académico del alumnado universitario a partir de un modelo de formación B-Learning, y concluye que las estrategias de formación bajo la modalidad B-Learning son útiles para que los estudiantes adquieran aprendizaje, considerando que el rendimiento académico se incrementó y donde sus hallazgos confirman las ventajas de incorporar modelos didácticos semipresenciales en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La comparación de las medias de los valores obtenidos en la preprueba y la posprueba, que muestran un impacto positivo de 2,59 a 3,58 respectivamente, demuestra el progreso positivo de la agrupación experimental en la resolución de problemas matemáticos y destaca la influencia significativa de la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC) en esta dimensión. Dado que el despliegue del método didáctico centrado en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC) funcionó como un estímulo a favor del aprendizaje, estos resultados son apoyados por la teoría sociocultural. Para Vygotsky (1930) que según la cual el nuevo conocimiento o información se relaciona con la estructura cognitiva del alumno de manera no arbitraria, sustantiva o no literal.

Como resultado, la estrategia didáctica centrada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC) sugerida en este estudio motiva a los estudiantes a desarrollar actividades académicas utilizando las ventajas de la estimulación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación a través de una plataforma virtual de aprendizaje.

Los resultados obtenidos por la agrupación experimental demuestran la eficacia de la estrategia didáctica híbrida y el pensamiento computacional (EDBPC), lo que evidencia el éxito de la combinación de la enseñanza virtual y presencial y avala los efectos positivos de la propuesta sobre el aprendizaje. Teniendo en cuenta a Turing (1950) expresa que es incierto que los ordenadores puedan competir con los seres humanos en campos puramente intelectuales, es obvio que no existe tal competencia en el sector educativo porque sólo los profesores son capaces de organizar y adaptar las actividades didácticas a los modos de aprendizaje preferidos por los alumnos.

Los resultados de las evaluaciones previas y posteriores del grupo de control apoyan la realización de este estudio, que valora la necesidad de fomentar la enseñanza para evitar tropezar con barreras que lo impidan.

**Tabla 33**

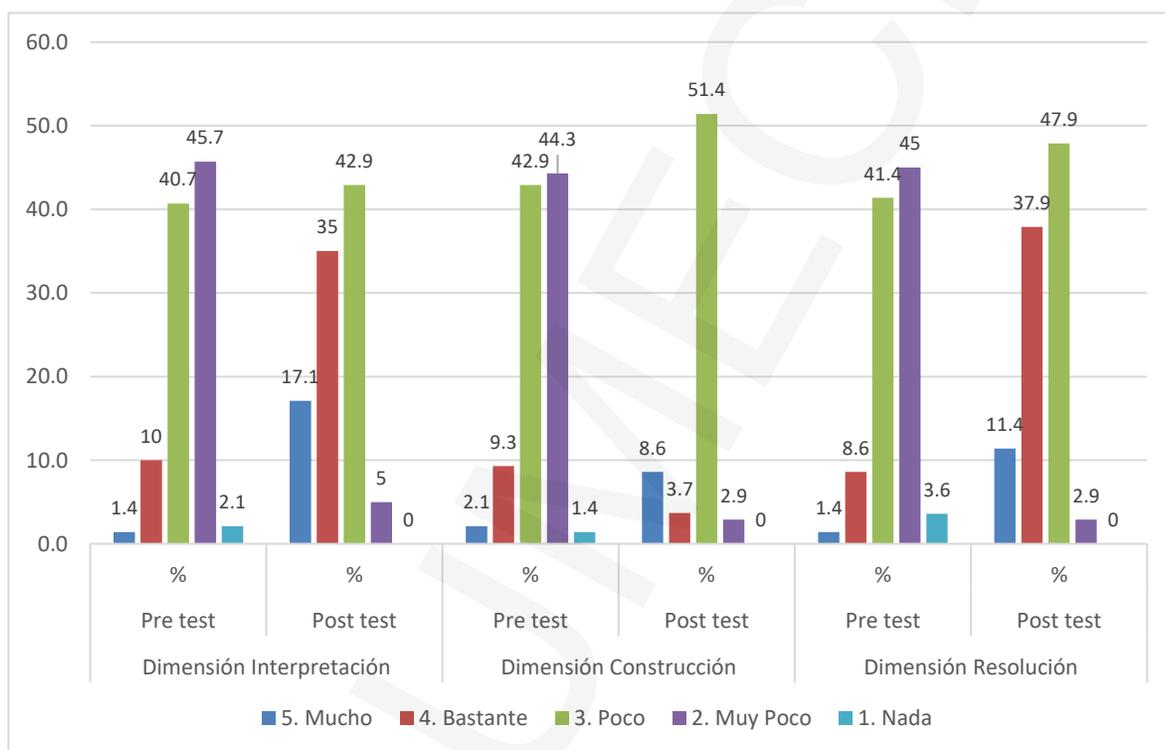
*Consolidado de mediciones que describen las tres dimensiones interpretación, construcción y resolución antes y después de la implementación del modelo didáctico basado en el B-Learning del grupo experimental*

Grupo experimental	Dimensión Interpretación				Dimensión Construcción				Dimensión Resolución			
	Pre test		Post test		Pre test		Post test		Pre test		Post test	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
5. Mucho	2	1,4	24	17,1	3	2,1	12	8,6	2	1,4	16	11,4
4. Bastante	14	10,0	49	35	13	9,3	52	3,7	12	8,6	53	37,9
3. Poco	57	40,7	60	42,9	60	42,9	72	51,4	58	41,4	67	47,9
2. Muy Poco	64	45,7	7	5,0	62	44,3	4	2,9	63	45,0	4	2,9
1. Nada	3	2,1	0	0,0	2	1,4	0	0,0	5	3,6	0	0,0

Fuente: Elaboración propia (2022)

### Gráfico 14

Consolidado de Pre test y Post test para examinar las dimensiones interpretación, construcción y resolución de la agrupación experimental empleado a los alumnos de básica secundaria de grado 7° del municipio de Tumaco: Mayo – junio 2022.



Fuente: Elaboración propia (2022)

#### 4.4 Prueba de Normalidad

Con el fin de comprender plenamente las mejoras producidas por el modelo didáctico implementado para la investigación, se crearon informes estadísticos utilizando la aplicación SPSS.

#### Hipótesis:

**Hipótesis Nula (H0):** Si se evalúa la efectividad del Modelo didáctico basado en el B-Learning, y el pensamiento computacional, no fortalecerá el aprendizaje de la competencia matemática en alumnos de básica secundaria de Tumaco.

**Hipótesis Alternativa (H1):** Si se evalúa la efectividad del Modelo didáctico basado en el B-Learning, y el pensamiento computacional, entonces fortalecerá el aprendizaje de la competencia matemática en alumnos de básica secundaria de Tumaco.

Nivel de Significancia. Se considera  $\alpha = 0.05$

Regla de decisión: Si  $p \geq \alpha$ , se acepta H0; Si  $p < \alpha$ , se rechaza H0

### **Prueba normalidad**

La prueba de normalidad se utiliza para evaluar si una muestra de datos sigue una distribución normal (también conocida como distribución gaussiana). Esta prueba es importante porque muchas técnicas estadísticas asumen que los datos siguen una distribución normal.

Existen varias pruebas de normalidad, pero las más comunes son la prueba de Shapiro-Wilk y la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Ambas pruebas evalúan la hipótesis nula de que los datos provienen de una distribución normal.

Si  $n > 30 \rightarrow$  “Prueba de Kolmogorov-Smirnov”

Si  $n < 30 \rightarrow$  “Prueba de Shapiro Wilk”

La prueba **Chapiro-Wilk** es para muestras o poblaciones pequeñas menores de 30 observaciones o datos. Para este estudio se aplicó la prueba de “Shapiro Wilk”, calculada con la herramienta estadística **SPSS**.

### **Criterio para determinar Normalidad:**

“p-valor  $\geq \alpha$  Aceptar la hipótesis nula (H0) = Los datos provienen de una distribución normal”

Es decir, Si el valor p obtenido en la prueba de normalidad es mayor que el nivel de significancia ( $\alpha$ ) establecido (0.05), se acepta la hipótesis nula y se concluye que los datos provienen de una distribución normal.

“p-valor  $< \alpha$  Aceptar la hipótesis alternativa (H1) = Los datos **NO** provienen de una distribución normal”

Sin embargo, si el valor p es menor o igual que  $\alpha$  establecido (0.05), se rechaza la hipótesis nula y se concluye que los datos **NO** provienen de una distribución normal.

### Gráfico 15

*Pruebas de Normalidad - la prueba de “Shapiro Wilk”, calculada con la herramienta estadística SPSS.*

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre_test	,374	28	,000	,631	28	,000
Post_test	,429	28	,000	,591	28	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

*Fuente:* Elaboración propia (2022)

Por lo tanto,

p-valor (Pre test) = 0.000  $> \alpha = 0.05$

p-valor (Post test) = 0.000  $> \alpha = 0.05$

**Conclusión:** Los datos provienen de una distribución **normal**.

Pruebas paramétricas (prueba t)

Los datos provienen de una distribución normal y cumplen con los supuestos de homogeneidad de varianza y normalidad, se aplican pruebas paramétricas como la prueba t para comparar medias. La prueba t es una técnica estadística paramétrica que se utiliza para comparar la media de dos grupos de datos y se basa en la suposición de que los datos se distribuyen normalmente.

#### **4.5 Prueba t para determinar la influencia del modelo didáctico basado en el b-Learning y el pensamiento computacional en el aprendizaje de la competencia matemática.**

La prueba t, o "prueba de t de Student", se utilizó para determinar si hay una diferencia significativa entre las medias de dos grupos de datos (el pre test y el post test). Esta prueba se basa en la suposición de que los datos siguen una distribución normal. La prueba t, calculada con la herramienta estadística SPSS.

La eficacia del modelo didáctico basado en b-Learning y el pensamiento computacional para mejorar y desarrollar las competencias matemáticas de los estudiantes de básica secundaria de Tumaco se evaluó mediante una prueba t.

Los resultados de la prueba t se compararon con el pre test y post test de utilizar la estrategia didáctica basada en el b-Learning, teniendo en cuenta un intervalo de confianza del 95%.

Se utiliza un nivel de significancia de 0.05, lo que significa que si el valor p-valor obtenido es menor que 0.05, respectivamente, se considera que el resultado es estadísticamente significativo y se rechaza la hipótesis nula.

**Tabla 34***Prueba de muestras emparejadas*

		<b>Prueba de muestras emparejadas</b>							
		<b>Diferencias emparejadas</b>							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Pre test Post test	-1,1071	,5669	,1071	-1,3270	-,8873	-10,333	27	,000

*Fuente:* Elaboración propia (2022)

En la tabla 34, según la prueba t para muestras relacionadas, en relación con el aprendizaje, tuvo un p-valor = 0.000 < 0.05, El nivel de significación utilizado es de 0.05, lo que significa que el valor p obtenido en la prueba estadística es menor (0.000) a 0.05, entonces se considera que el resultado es significativo y se rechaza la hipótesis nula. Por consiguiente, se puede decir que hubo diferencias destacadas antes y después de la intervención del modelo del modelo didáctico basado en el b-Learning y el pensamiento computacional en el fortalecimiento del aprendizaje de la competencia resolución de problemas matemáticos en estudiantes de básica secundaria de Tumaco.

Por lo anterior, se concluye que hay una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los dos grupos que estás comparando (el grupo de estudiantes que recibieron el modelo didáctico basado en el b-Learning y el pensamiento computacional y el grupo de control que no lo recibió). Esta diferencia puede ser positiva, lo que significa que la media del grupo experimental es mayor que la media del otro grupo.

A raíz de estos valores resultantes, hay aceptación de la hipótesis alternativa  $H_1$  y se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  de este estudio. La aplicación de la estrategia didáctica basado en el b-Learning y el pensamiento computacional queda demostrada por el análisis de los datos al producirse una variación significativa entre las puntuaciones medias arrojadas por la agrupación experimental en el pre test y el post test; por ende, se determinó una significación bilateral de 0,000, inferior al nivel de significación de 0,05. Se puede concluir que el modelo didáctico ha sido efectivo para mejorar el aprendizaje matemático de los estudiantes.

## **5 CAPÍTULO V CONSTRUCCIÓN TEÓRICA**

La construcción teórica de esta tesis doctoral es el resultado de la investigación realizada en sus distintas fases. Es el resultado de los procesos de indagación, investigación, organización, identificación, reflexión, análisis y explicación del autor que se iniciaron con el deseo de ofrecer una solución teórica, metodológica y práctica a la comunidad científica, a las autoridades educativas y al gremio en su conjunto. Se trata de un acto de investigación crítica.

El intento del autor de teorizar el resultado final del análisis y discusión de los resultados fue auxiliado por la confrontación con orientaciones, teorías, resultados de otros trabajos y principios teóricos propuestos por otros investigadores que también hicieron sus aportes en el mismo tema. En este sentido, este capítulo presenta el resultado de la sistematización de la experiencia de las diferentes dimensiones abordadas, para responder a los objetivos planteados en esta investigación.

### **5.1 Aporte teórico Final**

A continuación, se presenta el aporte teórico final como resultado de los análisis descritos, teniendo en cuenta el análisis comparativo del pre test y el post test utilizado para los grupos experimental y de control que se realizó en el capítulo anterior, y tras someter los sucesos a un análisis estadístico. Por lo que, del modelo teórico desarrollado en este estudio se extrae la siguiente hipótesis:

La hipótesis planteada se validó mediante el análisis de los resultados, con lo que se alcanzó el objetivo del estudio. En este enfoque, se ofrece un aporte didáctico en respuesta a la problemática planteada por este estudio. Esta actividad es crucial para nuestro país y para las instituciones educativas de la región del departamento de Nariño, así como para las instituciones educativas del municipio de Tumaco.

Según Zapata Ros (2015), el pensamiento computacional es un modo de pensamiento que pone énfasis en el análisis y la vinculación de conceptos para ordenar y expresar acciones de forma racional. Desde edades tempranas, ciertas actividades y entornos de aprendizaje ayudan al desarrollo de ciertas habilidades. Se trata del desarrollo de un método particular de pensamiento.

En otras palabras, el pensamiento computacional es una habilidad que permite a los jóvenes alumnos aprender mediante actividades que incluyen el juego, el descubrimiento y el trabajo en equipo, con el fin de reforzar los conocimientos existentes y aportar nueva información, nuevas posibilidades creativas y nuevos conocimientos. También requiere conocimientos de varios campos. Los alumnos que practican el pensamiento computacional aprenden a abordar los problemas de forma secuencial y lógica, lo que les permite resolver problemas del mundo real.

Se ha determinado que si se evalúa la efectividad del Modelo didáctico basado en el B-Learning, y el pensamiento computacional, se observa que, fortalece el aprendizaje de la competencia matemática en alumnos de básica secundaria de Tumaco en la dimensión interpretación de los estudiantes de básica secundaria; sin la aplicación del modelo didáctico basado en el B-Learning y el pensamiento computacional la dimensión interpretación tiene una escala de muy poco de 45.7% y una escala de poco del 40.7% y con la aplicación del modelo didáctico basado en el B-Learning y el pensamiento computacional la dimensión interpretación de la alternativa mucho con un 17.1%, y bastante del 35%. Se observa que, se puede diferenciar un cambio notable en el nivel del aprendizaje. Por lo tanto, la aplicación del modelo didáctico basado en el B-Learning y el pensamiento computacional ayuda de manera positiva en la interpretación y conocen favorablemente, el ordenamiento, localización e importancia del conocimiento de las competencias matemáticas de los números enteros de los estudiantes de básica secundaria del municipio de Tumaco ( $p=0,000 < 0,05$ ).

De acuerdo con Rojas (2019), quien afirma que la interpretación de los datos del post test, que evaluó el impacto de la estrategia didáctica B-Learning en el grupo experimental, muestra los efectos positivos de este proyecto en el reconocimiento, ordenamiento, ubicación e importancia del conocimiento de los contenidos matemáticos, el investigador se apoya en la teoría planteada por lo anterior y de acuerdo con el resultado obtenido demuestra una alta efectividad.

Junto con la creación de estrategias educativas para ayudar a los estudiantes a comprender los fundamentos de la programación, se debe evaluar el pensamiento computacional, personalizar el aprendizaje y utilizar la gamificación.

Adicionalmente, apoya el papel significativo que juegan el pensamiento computacional, la gamificación y los sistemas de gestión del aprendizaje en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la educación básica secundaria. Para crear ejercicios de refuerzo y técnicas de aprendizaje que apoyen el desarrollo académico que se construyeron en las fases presencial y virtual, se utilizó el sistema Moodle como herramienta de formación virtual.

El uso de las herramientas como Scratch, Makecode Micro:bit, Arduino, App Inventor, Tinkercad, Code.org, VEXcode VR, entre otras, ayudó a los estudiantes a desarrollar habilidades de razonamiento y les permitió buscar diferentes soluciones para resolver un problema matemático, como lo afirman Durango y Ravelo (2020), entre los muchos recursos, herramientas y actividades educativas tecnológicas y físicas que se han formado para apoyar el desarrollo de contenidos y experiencias de Pensamiento Computacional, particularmente las relacionadas con el pensamiento algorítmico y lógica matemática, utilizando el Modelo didáctico basado en el B-Learning.

El resultado respalda la afirmación de Casusol (2016) de que la construcción, junto con los resultados del post test, los que determinaron el impacto benéfico de la estrategia didáctica basada en B-Learning en el agrupamiento experimental, en la propuesta de la presente investigación innovadora para mejorar la adquisición de competencias matemáticas en los estudiantes, teniendo en cuenta las tendencias pedagógicas derivadas de los avances tecnológicos.

Del mismo modo, se determina que si se evalúa la efectividad del Modelo didáctico basado en el B-Learning, y el pensamiento computacional, en consecuencia, fortalecerá el aprendizaje de la competencia matemática en alumnos de básica secundaria de Tumaco en la dimensión construcción de los estudiantes de básica secundaria; sin la aplicación del modelo didáctico basado en el B-Learning y el pensamiento computacional la dimensión interpretación tiene una escala de muy poco de 44.3% y una escala de poco del 42.9% y con la aplicación del modelo didáctico basado en el B-Learning y el pensamiento computacional la dimensión construcción de la alternativa mucho con un 8.6%, y bastante del 37%, se puede diferenciar un cambio notable en el nivel del aprendizaje. Como resultado, la aplicación del modelo didáctico basado en el B-Learning y el pensamiento computacional ayuda de manera positiva en la construcción y conocen favorablemente, el desarrollo de los conocimientos aprendidos de las competencias matemáticas, como cálculos, formulación y operación con números enteros de los estudiantes de básica secundaria del municipio de Tumaco ( $p=0,000 < 0,05$ ).

El investigador se apoya en la teoría presentada por Llorente (2008), que expresa desarrollar conocimientos aprendidos de competencias matemáticas, en cálculos, formulación y operación con números enteros. Se demostró en este estudio con los valores obtenidos del post test, que decidieron el impacto positivo y efectivo de la estrategia didáctica híbrida en el desarrollo de las competencias matemáticas.

De igual manera, la idea de aprendizaje significativo sirve de fundamento a una parte de este paradigma didáctico. Según la teoría de Ausubel (1963), se reconoce que el aprendizaje receptivo significativo es el mejor mecanismo de aprendizaje humano para mejorar y conservar la información tanto en el aula como en la vida cotidiana.

Según los resultados en esta dimensión, el grupo experimental obtuvo mejores resultados debido a la alta efectividad e influencia de la estrategia didáctica B-Learning. Esto demuestra la relevancia de las ideas expuestas por Ausubel en su teoría del aprendizaje significativo y apoya la idea de que el aprendizaje presencial puede trasladarse a una plataforma virtual para incluir actividades que refuercen y consoliden el aprendizaje. Los nativos digitales de hoy en día encontraron esta experiencia más enriquecedora y beneficiosa para el aprendizaje.

Como consecuencia de su ausencia del estímulo proporcionado a la agrupación experimental, los alumnos del grupo de control no emplearon sus habilidades tecnológicas. Esto reafirmó el desconocimiento de la teoría del aprendizaje de Ausubel en el aula típica. Este hecho nos lleva a reiterar que el aprendizaje a través de la recepción significativa es el método principal para adquirir el cuerpo fundamental de conocimientos en cualquier campo académico. Es gracias a este tipo de aprendizaje basado en el lenguaje que la humanidad ha creado, preservado y acumulado su cuerpo de conocimientos y cultura (Ausubel, Novak, & Hanesian, 1983, p.50).

De forma similar, se determina que si se evalúa la efectividad del Modelo didáctico basado en el B-Learning, y el pensamiento computacional, evidentemente, fortalecerá el aprendizaje de la competencia matemática en alumnos de básica secundaria de Tumaco en la dimensión Resolución de los estudiantes de básica secundaria; sin la aplicación del modelo didáctico basado en el B-Learning y el

pensamiento computacional la dimensión interpretación tiene una escala de muy poco de 45.0% y una escala de poco del 41.4% y con la aplicación del modelo didáctico basado en el B-Learning y el pensamiento computacional la dimensión Resolución de la alternativa mucho con un 11.4%, y bastante del 37.9%. Por consiguiente, se puede diferenciar un cambio notable y significativo en el nivel del aprendizaje. Es por eso que, la aplicación del modelo didáctico basado en el B-Learning y el pensamiento computacional ayuda de manera positiva en la resolución y conocen favorablemente, la utilización y solución de las competencias matemáticas en situación problemática de la vida cotidiana en las que se utilicen los números enteros de los estudiantes de básica secundaria del municipio de Tumaco ( $p=0,000 < 0,05$ ).

Dicho esto, se descubrió que la teoría de Murillo (2013) de que es importante tener en cuenta el entorno a la hora de usar y resolver habilidades matemáticas en situaciones cotidianas que involucran números enteros tiene un alto nivel de efectividad. Este entorno incluye los pensamientos previos, el conocimiento almacenado sobre cómo resolver problemas en el mundo real, cómo aplicar ese conocimiento adecuadamente, así como los modelos y doctrinas matemáticas. En consecuencia, los resultados muestran que educar a los alumnos de secundaria utilizando un modelo didáctico basado en el B-Learning tiene un impacto significativo en el desarrollo de las habilidades de pensamiento computacional, lo que a su vez contribuye a mejorar la capacidad matemática.

El investigador se apoya en la teoría avanzada por Turing (1950), según la cual cabe preguntarse si los ordenadores pueden competir con las personas en campos puramente intelectuales. Los resultados corroboran y son coherentes con lo dicho anteriormente. Sin embargo, es evidente que en el sector educativo no existe tal rivalidad, ya que sólo los profesores pueden supervisar y modificar las actividades pedagógicas en función de los estilos de aprendizaje elegidos por los alumnos. El éxito de la técnica didáctica B-Learning, como demuestran los valores producidos por

la agrupación experimental, ilustra los beneficios favorables del sistema para impulsar el aprendizaje, ya que la educación virtual y la presencial se combinan con éxito.

Cuando se tomaron en cuenta los planteamientos anteriores, se encontró que lo revelado por los estudiantes de las instituciones educativas objeto de estudio, coincidía de manera altamente efectiva con lo revelado por Rojas (2019), que fue el desarrollo de formas instruccionales para fomentar en los estudiantes el aprendizaje de habilidades fundamentales de programación, evaluar el pensamiento computacional, personalizar el aprendizaje y utilizar la gamificación.

Las conclusiones de este estudio, que examina la necesidad de fomentar el proceso de formación utilizando modelos didácticos creativos para evitar errores teóricos que lo obstaculicen, se ven respaldadas por las evaluaciones previas y posteriores realizadas en el grupo de control. Este modelo didáctico es muy eficaz para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, ya que permite a los estudiantes experimentar, explorar los conceptos matemáticos de una forma más concreta y significativa, sobre todo darles acceso a recursos en línea y a herramientas de colaboración que pueden ayudar a los estudiantes a comprender.

De modo que, el b-Learning permite la integración del aprendizaje presencial y en línea, ofrece a los estudiantes acceso a recursos en línea, les permite realizar actividades y tareas en línea y participar en colaboraciones y debates en línea, todo lo cual fomenta su compromiso y participación en el proceso de aprendizaje. El b-Learning también permite una mayor flexibilidad en el tiempo y el lugar de aprendizaje, lo que puede ser especialmente útil en circunstancias en las que los estudiantes no pueden asistir a clases presenciales.

El uso de recursos educativos digitales dota al aula de elementos prácticos que posibilitan el proceso de enseñanza - aprendizaje, permiten al docente disponer de herramientas tecnológicas con las cuales mejore su accionar pedagógico en el aula y al estudiante elementos que le permitan más rápidamente un aprendizaje significativo útil para la proposición de soluciones, entendimiento del entorno y fortalecimiento de su formación integral.

En este sentido, el pensamiento computacional puede ser utilizado para desarrollar actividades de aprendizaje en línea que sean interactivas y desafiantes, y que requieran de habilidades de resolución de problemas y toma de decisiones por parte de los estudiantes.

Por lo que, los estudiantes pueden resolver problemas utilizando herramientas de programación, crear simulaciones y juegos, o utilizar herramientas de análisis de datos para analizar información y tomar decisiones informadas.

Cabe resaltar que, el B-Learning puede proporcionar una oportunidad única para integrar actividades en línea que desarrollen habilidades de pensamiento computacional con actividades presenciales que fomenten el trabajo en equipo y la colaboración.

Por consiguiente, la combinación del B-learning y el pensamiento computacional puede ser una forma efectiva de fomentar el aprendizaje interactivo y desafiante que desarrolla habilidades de resolución de problemas y toma de decisiones por parte de los estudiantes.

La combinación del B-learning con el pensamiento computacional es especialmente relevante en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, ya que el

pensamiento computacional y la programación pueden ayudar a los estudiantes a comprender mejor los conceptos matemáticos abstractos.

Se plantea entonces, los estudiantes pueden utilizar el pensamiento computacional para crear programas que resuelvan problemas matemáticos, para visualizar conceptos matemáticos. De esta manera, los estudiantes pueden experimentar y explorar los conceptos matemáticos de una manera más concreta y significativa.

En efecto, el B-Learning permite que los estudiantes tengan acceso a recursos en línea, como videos explicativos, tutoriales y simulaciones interactivas, que pueden complementar el aprendizaje en el aula y ayudar a los estudiantes a comprender conceptos matemáticos complejos.

Ahora bien, se pueden utilizar herramientas en línea que permitan la colaboración y el trabajo en equipo entre los estudiantes, lo que puede ser especialmente beneficioso en la enseñanza de matemáticas. Por ejemplo, los estudiantes pueden trabajar juntos en la resolución de problemas y discutir sus soluciones utilizando herramientas de colaboración en línea.

Por consiguiente, el pensamiento computacional es una forma de pensar que implica la resolución de problemas de manera sistemática y lógica, lo que es esencial en la resolución de problemas matemáticos. Al utilizar el pensamiento computacional como modelo didáctico en la enseñanza de las matemáticas, los estudiantes pueden aprender a aplicar este tipo de pensamiento en situaciones matemáticas, lo que puede mejorar su comprensión y capacidad para resolver problemas.

En conclusión, este modelo didáctico basado en el b-Learning y el pensamiento computacional se combinan para fortalecer el aprendizaje matemático en

los estudiantes de secundaria. Proporciona un modelo didáctico efectivo en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, ya que permiten a los estudiantes acceder a recursos y herramientas en línea, trabajar en actividades interactivas y tareas de manera colaborativa en línea, permite a los estudiantes aprender de manera más flexible y autónoma, y aplicar el pensamiento computacional para resolver problemas matemáticos. Este modelo didáctico puede mejorar la motivación y el compromiso de los estudiantes, y puede ayudarlos a desarrollar habilidades de resolución de problemas valiosas para su futuro académico y profesional.

## 6 CAPÍTULO VI PROPUESTA

La estrategia didáctica utilizada en esta investigación, enfocado en el b-Learning y el pensamiento computacional, acepta el reto de fortalecer el aprendizaje de la competencia matemática fusionando la educación presencial y en línea. Esta estrategia se define por el procedimiento de ejecución de actividades que soporta ambos escenarios de aprendizaje. Debido a esto, la propuesta pone una fuerte importancia en dos momentos: un momento presencial y un momento virtual. La fase virtual se describió como una prolongación y refuerzo del proceso de aprendizaje de la fase presencial. Cabe mencionar que, no todas las instituciones académicas con aulas virtuales aprovechan esta oportunidad para mejorar el aprendizaje, razón a que muchas de ellas sólo la utilizan para plantear foros o evaluaciones finales de periodo que "justificación del uso de las TIC", a pesar de que hablar de ambas fases puede parecer común y no tan novedoso en el contexto educativo actual.

La cuestión del aprendizaje de la competencia matemática a partir de las actividades trabajadas con los alumnos se aborda con la propuesta de la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC) para fortalecer el aprendizaje de la competencia matemática. Así, esta estrategia didáctica se reorienta y planifica para que las dos fases se engranen, ya que incorpora la evaluación de las actividades virtuales, en igual forma de las actividades presenciales.

Dicho lo anterior, la finalidad de esta propuesta de estudio es adaptar la idea de innovación al sector educativo; por ende, se hace un estudio con la intención de fortalecer la situación problemática identificada por la investigación. Se pretende llevar a cabo mediante un enfoque de proyecto educativo, en donde se pone de manifiesto en la estructura básica de presentación del proyecto.

En primera instancia, adopta las perspectivas de varios autores al referirse a la idea de proyecto y sus partes constitutivas como marco fundamental utilizado por las instituciones para realizar metas y objetivos a largo plazo. En esta estructura se

propone la propuesta a implementarse en la Institución Educativa Ciudadela Mixta Colombia, localizada en una zona urbana del municipio de Tumaco, considerando factores como los encargados, el nombre de la propuesta, el problema que se pretende solucionar, la justificación del mismo, los objetivos que se propone alcanzar, las metas que se plantean para cada objetivo, la población de beneficiarios, el cronograma, recursos y el presupuesto.

En segunda instancia, se analiza brevemente el entorno general, su particularidad y cómo puede utilizarse como recurso de apoyo para facilitar la realización de las diferentes fases del proyecto.

Para presentar el proyecto de implementación del pensamiento computacional y el B-Learning como estrategia para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos, la propuesta concluye utilizando la matriz del enfoque del marco lógico.

## **6.1 Denominación de la Propuesta**

El nombre de la propuesta se denominó:

Estrategia didáctica enfocada en el b-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC) para fortalecer el aprendizaje de la competencia matemática.

## **6.2 Descripción de la Propuesta**

Esta propuesta se centra en el diseño y evaluación de una estrategia didáctica que combina el enfoque b-Learning y el pensamiento computacional para fortalecer el aprendizaje de la competencia matemática en estudiantes de secundaria de Tumaco Nariño. El objetivo principal es investigar cómo el uso de herramientas y recursos en línea pueden mejorar el aprendizaje de los estudiantes en matemáticas, y cómo la

enseñanza de habilidades de pensamiento computacional puede apoyar la resolución de problemas matemáticos.

El b-Learning es un enfoque de enseñanza que combina el aprendizaje en línea con el aprendizaje en el aula, mientras que el pensamiento computacional se refiere a la capacidad de resolver problemas de manera sistemática y lógica, utilizando herramientas y conceptos relacionados con la informática.

En este sentido, la estrategia propone la utilización de recursos en línea como videos, juegos educativos y otros materiales didácticos para complementar el trabajo en el aula. De igual modo, se promueve la enseñanza de habilidades de pensamiento computacional a través de la resolución de problemas matemáticos utilizando herramientas informáticas, lo que permite a los estudiantes mejorar su capacidad de análisis y solución de problemas.

La propuesta también busca fomentar el trabajo colaborativo entre los estudiantes, ya sea en línea o en el aula, para que puedan compartir conocimientos y habilidades, y de esta manera aprender unos de otros. Todo esto con el objetivo de lograr que los estudiantes desarrollen una comprensión sólida y profunda de los conceptos matemáticos, y sean capaces de aplicarlos en situaciones cotidianas y en la resolución de problemas más complejos.

Se espera que la implementación de la estrategia didáctica propuesta permita mejorar el aprendizaje de los estudiantes en matemáticas, en comparación con el grupo de control. Así pues, se espera que los estudiantes del grupo experimental desarrollen habilidades de pensamiento computacional, que puedan aplicar en situaciones cotidianas y en la resolución de problemas matemáticos más complejos.

Esta propuesta contribuye al desarrollo de nuevas estrategias didácticas que integren herramientas en línea y habilidades de pensamiento computacional para fortalecer el aprendizaje de la competencia matemática en estudiantes de secundaria. También se espera que la estrategia pueda ser apropiado para los docentes que buscan nuevas formas de enseñar matemáticas a sus estudiantes.

Como parte de la creación de la propuesta, se emplean los principios de planeación, innovación, implementación, la evaluación, y hasta de buscar métodos que permitan optimizar la calidad educativa. Por ende, se evalúa el grado de relevancia de la tecnología en la educación y se ponen en estudio las normas necesarias para la creación de una investigación que pueda utilizarse en el entorno educativo.

Según Moreno (2003), los proyectos permiten planificar las metodologías de formación académica, integrar los conocimientos y tener en consideración las problemáticas e intereses de los estudiantes sin alejarse del ámbito familiar y social. Su importancia radica en su capacidad de servir de guía para conectar el mundo real y el aula, al incluir preguntas que permiten la indagación, la investigación de sucesos, hechos o premisas que pueden apoyarse en la experiencia, y que llevan a los alumnos a reestructurar su pensamiento y a poner a prueba y transformar sus propias ideas. El objetivo de un proyecto es anticipar, dirigir y preparar el camino para las operaciones que se tuvo a cabo a lo largo del tiempo para un grupo de beneficiarios en un área particular para abordar problemas concretos o mejorar su condición.

Las planificaciones suelen pasar por una serie de etapas inevitables, como: identificar, formular, ejecutar y evaluar.

La didáctica ofrece la oportunidad de instalar la creatividad del profesor con disposición de destrezas y conocimientos vitales para fortalecer el rendimiento en el aula en provecho de los estudiantes.

Basándose en lo anterior, se sugiere que los planificadores educativos desarrollen tácticas didácticas y pedagógicas de vanguardia que atraigan a los numerosos actores educativos e inspiren a los estudiantes a aprender en lugar de simplemente retener información. (Díaz y Omara, 2014). Debido a eso, es importante especificar planes de estudios alternativos que habiliten la elección, disposición y formación del aprendizaje en momentos y de métodos que favorezcan el crecimiento intelectual y psicomotor de un alumno proactivo en afinidad con los demás (Tamayo, et al., 2018).

### **6.3 Justificación de la propuesta**

La enseñanza de las matemáticas ha sido históricamente un desafío para los docentes debido a que algunos estudiantes pueden tener dificultades para comprender los conceptos y habilidades requeridos en esta disciplina. Mas aún, el auge de la tecnología y la informática ha llevado a una creciente necesidad de incorporar habilidades de pensamiento computacional en la enseñanza de las matemáticas.

Concretamente, la estrategia didáctica basada en el b-Learning y el pensamiento computacional se propone como una solución para fortalecer el aprendizaje de la competencia matemática en estudiantes de secundaria. El enfoque b-Learning permite combinar el aprendizaje en línea con el aprendizaje en el aula, lo que permite a los estudiantes acceder a una amplia variedad de recursos y herramientas que complementan su aprendizaje. El pensamiento computacional, por otro lado, se refiere a la capacidad de resolver problemas de manera sistemática y lógica, utilizando herramientas y conceptos relacionados con la informática.

La propuesta se justifica en la medida en que, por un lado, el b-Learning permite que los estudiantes accedan a una amplia variedad de recursos y materiales didácticos en línea, lo que puede mejorar su comprensión y consolidación de los conceptos matemáticos. Por consiguiente, la incorporación de habilidades de pensamiento computacional en la enseñanza de las matemáticas puede mejorar la capacidad de los estudiantes para resolver problemas matemáticos de manera sistemática y lógica.

En resumen, la propuesta de la estrategia didáctica basada en el b-Learning y el pensamiento computacional se justifica por la necesidad de buscar nuevas formas de enseñar matemáticas, aprovechando la tecnología y la informática para mejorar el aprendizaje de los estudiantes y desarrollar habilidades de pensamiento computacional que puedan aplicar en situaciones cotidianas y en la resolución de problemas matemáticos más complejos.

#### **6.4 Estructura de la propuesta estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC).**

A continuación, se describe la propuesta de implementación de un repositorio del pensamiento computacional y b-Learning como modelo didáctico para mejorar la competencia matemática.

Este modelo se caracteriza por utilizar las ventajas que ofrece la tecnología educativa para extender los límites de la clase tradicional, considerando la situación de las plataformas virtuales y las posibilidades de aprendizaje que ofrecen. Se estructura en cuatro dimensiones que se vinculan para dar respuesta al objetivo; en consecuencia, son la base que sustentan la operatividad de esta estrategia. Estas cuatro dimensiones son las siguientes:

- ✓ Dimensión pedagógica.
- ✓ Dimensión tecnológica.
- ✓ Dimensión calificativa
- ✓ Dimensión efectiva

Las actividades educativas están guiadas por la **dimensión pedagógica**, de manera que cada etapa responde al objetivo de potenciar la formación. En la etapa presencial, es crucial la apropiación de las TIC en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje, de la misma manera los trabajos individuales y en grupo para la formación en línea, los trabajos se realizan en una plataforma virtual y se planifican para reflexionar sobre lo estudiado en la etapa presencial, teniendo en cuenta que las herramientas educativas digitales permiten fomentar la formación autónoma; por eso, como se especifica a continuación, la programación de las sesiones de aprendizaje conectan ambas etapas.

**La dimensión tecnológica** obedece a las necesidades de la dimensión pedagógica, aportando diversas herramientas TIC a la etapa presencial, permitir el objetivo de fomentar el trabajo académico y despertar la motivación de los alumnos; en la etapa virtual, la estrategia se apoya en el sistema Moodle por sus herramientas idóneas para apoyar la formación autónoma y retroalimentar lo aprendido. Siendo así, el aspecto tecnológico es crucial para la planeación de las clases de aprendizaje de la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional.

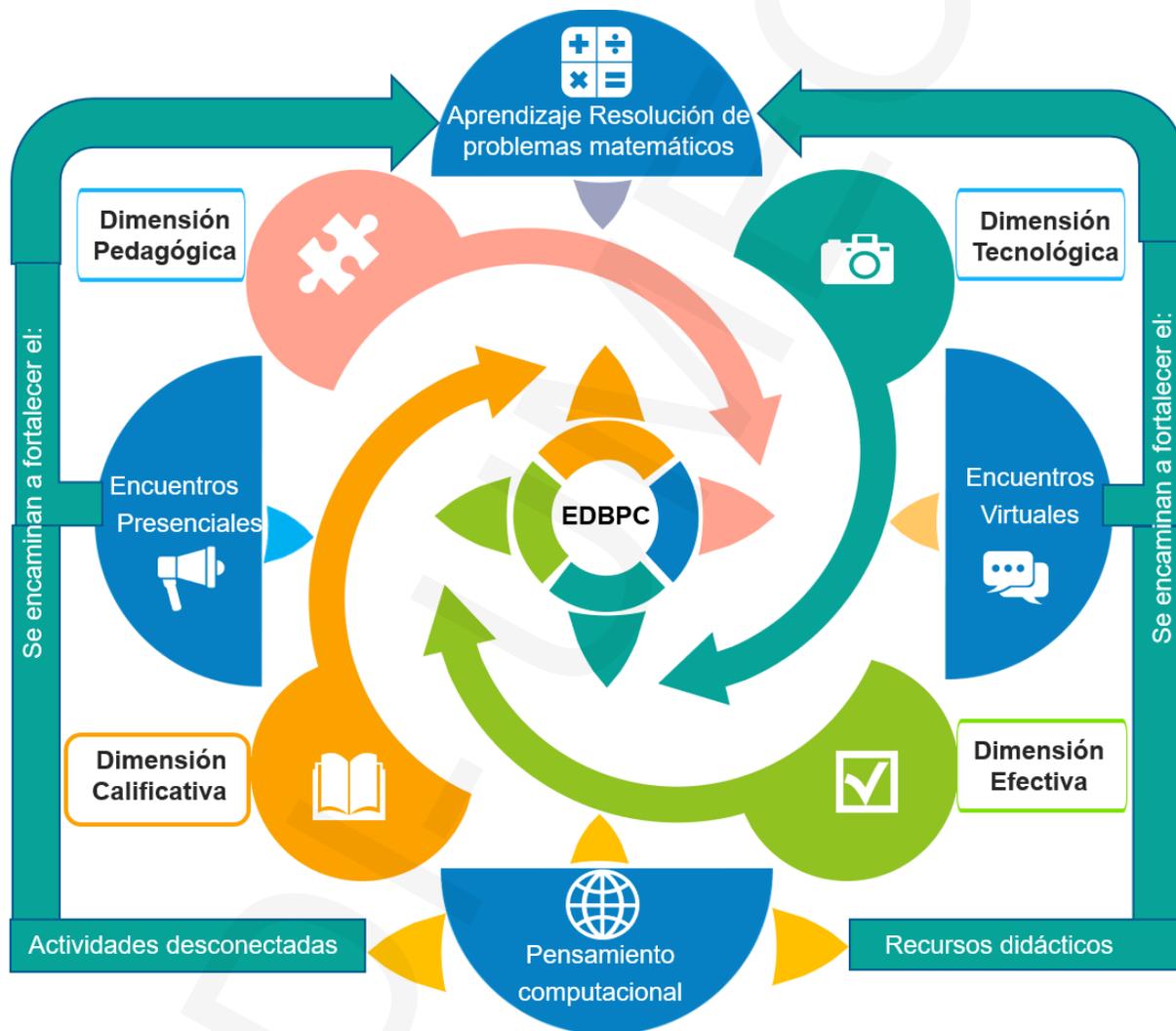
Dado que permite evaluar la funcionalidad de la estrategia con el objetivo de optimizar su aprendizaje y fortalecer sus competencias de resolver problemas matemáticos, **la dimensión calificativa** en la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC) es transversal. Debido a la adición de la evaluación del rendimiento virtual, la evaluación de la estrategia didáctica va más allá de las limitaciones del aula. De hecho, siempre y cuando se contextualice de acuerdo con las brechas de aprendizaje reconocidas, el monitoreo del aprendizaje de los alumnos determinado por resultados en la formación presencial y virtual hace factible comprobar su efectividad y trascender su pertinencia a otros colegios.

En cuanto a la **dimensión Efectiva**, se evalúa la eficiencia de la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC).

Por lo anterior, se describe a continuación el funcionamiento dinámico de la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC) en el contexto de las cuatro dimensiones:

### Gráfico 16

Funcionamiento dinámico de la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC).



Fuente: Elaboración propia (2022)

## **6.5 Fundamentación**

Dado que existe un alto nivel de apatía y desinterés por el aprendizaje, lo que se traduce en un bajo desempeño académico, complicaciones de estudio y mortandad colegial en la básica secundaria, es fundamental implementar estrategias didácticas en el área de matemáticas que motiven y dedicación de los alumnos en la realización de su sección académica.

El modelo pedagógico tradicional que se utiliza actualmente en la Institución Educativa Ciudadela Mixta Colombia supone que el docente es el experto y que el alumno únicamente percibe la información para ser evaluada posteriormente a partir de procesos que debe memorizar repetidamente.

Desde esta perspectiva, es fundamental poner en práctica recursos y estrategias didácticas y pedagógicas innovadoras que inspiren a los alumnos en el aula, los animen a implicarse rápidamente en su formación y les ayuden a desarrollar habilidades a través de un aprendizaje eficaz y significativo.

Dado que el aprendizaje significativo se produce en el momento que la nueva información se conecta con un conocimiento ya conocido, la academia debe proporcionar desempeños que permitan al alumno continuar su motivación por aprender (Mayer, 2002), no considerando la academia como un escenario que no da rumbo a su meta. Cabe resaltar que, con la nueva idea puede ser aprendida si se tienen en cuenta las experiencias previas de aprendizaje que el alumno trae consigo y que han sido significativas en su vida diaria (Jonassen, 2008).

Por este motivo, el alumno desarrolla estrategias de aprendizaje como una serie de operaciones cognitivas y procedimentales para procesar el conocimiento y aprenderlo de forma significativa. (Ferreiro, 2004). Se ha descubierto que, al conectar

intencionadamente información potencialmente importante con los conceptos establecidos y adecuados de su conformación cognitiva, “el estudiante es capaz de explotar con plena eficacia los conocimientos que posea a manera de matriz ideática y organizadora para incorporar, entender y fijar grandes volúmenes de ideas nuevas” (Bermúdez-Celia y López-Ramos, 2016, p.25).

Debe señalarse que, la institución educativa es esencial para captar e incentivar a los alumnos en su formación, proporcionándoles conocimientos que hace tiempo eran desconocidos para la academia y que amplían sus futuros académicos y personales durante su escolarización. Los procedimientos, métodos y tácticas pedagógicas deben replantearse a la luz de esta necesidad de cambio, renovación y dinamismo.

Con el uso de las TIC en el salón de clases, donde el profesor y el estudiante tuvieron acceso a una variedad de prácticas de enseñanza-aprendizaje que fomentaron el compromiso, el aprendizaje autónomo y el pensamiento crítico, obtiene interés la apropiación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la carta de navegación de las escuelas y colegios denominado el proyecto educativo institucional (PEI), permitiendo a los alumnos acceder más fácilmente a una diversidad de información y obtener un aprendizaje significativo.

Dicho lo anterior, para resolver esta cuestión se añade la obligación de tener en cuenta los recursos técnicos digitales y su aplicación al grado académico en la formación, ya que las nuevas tecnologías se refieren a un método para mejorar la capacidad de producir, distribuir y dominar la información. Como resultado, han obtenido un efecto significativo en el desarrollo de la economía mundial moderna, así como en las rápidas transformaciones que se han generado en la sociedad. La forma en que los individuos se comunican entre sí ha evolucionado radicalmente en los últimos

tiempos como resultado de las nuevas herramientas TIC. (Piscitelli, 2002; Scolari, 2008).

Es fundamental aunar los esfuerzos de las autoridades, los educadores, los acudientes, los estudiantes y la comunidad en general para introducir transformación en el régimen educativo que mejoren el nivel de formación. Esta estrategia didáctica enfocado en el B-Learning y el pensamiento computacional, desarrollada en dar solución a los problemas que poseen los estudiantes para aprender resolución de problemas matemáticos, propone los siguientes requisitos:

#### **A. Personal educativo expuestas al cambio.**

Los organismos encargados del área directiva, deben asumir este compromiso, de acuerdo a las transformaciones, requerimientos y referencias de calidad de la educación en el siglo XXI, en donde, las instituciones de enseñanza técnica profesional tienen el admirable objetivo de preparar a los estudiantes para el empleo.

Para lograrlo, los organismos educativos deben fomentar, apreciar y disponer la puesta en curso de todo el estudio que se traduzca en cambios significativos en la institución y que, como consecuencia, se convierta en el distintivo de calidad que sirva como garantía del servicio que ofrece a la sociedad.

Basándose en lo anterior, se sugiere que los implementadores educativos desarrollen tácticas académicas y lúdicas novedosas que atraigan a numerosos integrantes de la comunidad académica e inspiren a los estudiantes a aprender en lugar de simplemente retener información (Díaz y Omara, 2014). Por ende, es importante proporcionar planes de estudios alternativos que favorezcan la elección, disposición y organización del aprendizaje en momentos y de manera que

enriquezcan el crecimiento intelectual y psicomotor de un alumno proactivo en comparación con los demás (Tamayo, et al., 2018).

De manera que, es fundamental que las autoridades educativas competentes asuman los siguientes compromisos para gestionar eficazmente la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC) sugerido por esta investigación:

- ✓ Determinar la eficacia y aplicabilidad de la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC).
- ✓ Asumir responsablemente el compromiso financiero necesario para poner en práctica la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC).
- ✓ Utilizar las directrices de la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC) para gestionar los ajustes necesarios para la actualización de los planes de estudio y las sesiones de aprendizaje.
- ✓ Instruir a los educadores sobre cómo utilizar la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC).

**B. Educadores formados para impartir el curso de resolución de problemas matemáticos bajo la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC).**

Los docentes deben comprometerse a consolidarse de los cambios necesarios para responder a la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC), así como estar dispuestos a recibir capacitación en apropiación de plataformas virtuales, dado que esta estrategia considera la fase virtual y permite la retroalimentación y el refuerzo del alumno en la fase presencial.

## **6.6 Objetivos de la Propuesta**

### **6.6.1 Objetivo General**

Fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos, fomentado en el B-Learning y el pensamiento computacional en estudiantes de básica secundaria del municipio de Tumaco.

### **6.6.2 Objetivos Específicos**

- ✓ Identificar los problemas que tienen los alumnos de básica secundaria del municipio de Tumaco para aprender a resolver problemas matemáticos.
- ✓ Diseñar la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC) para fortalecer el aprendizaje de la competencia matemática en estudiantes de básica secundaria del municipio de Tumaco.
- ✓ Implementar la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC) para fortalecer el aprendizaje de la competencia matemática en estudiantes de básica secundaria del municipio de Tumaco

## **6.7 Beneficiarios**

Los principales beneficiados de la propuesta de la estrategia didáctica basada en el b-Learning y el pensamiento computacional para fortalecer el aprendizaje de la competencia matemática en estudiantes de secundaria de Tumaco serían los propios estudiantes. Los estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Ciudadela Mixta Colombia, que se encuentra en el municipio de Tumaco, son el grupo que se benefició directamente del desarrollo de este proyecto; sin embargo, puede ser

implementado en cualquier otra institución si es necesario. Adicionalmente, contar con una estrategia didáctica que facilite el proceso de enseñanza y aprendizaje es ventajoso para el docente del área de matemáticas de cualquier nivel en la institución educativa.

Al implementar esta estrategia, se espera que los estudiantes mejoren su comprensión y dominio de los conceptos matemáticos, así como su capacidad para aplicar herramientas y conceptos de pensamiento computacional en la resolución de problemas. Esto les permitiría no solo tener mejores resultados académicos, sino también estar mejor preparados para enfrentar desafíos y situaciones cotidianas en su vida diaria.

Cabe considerar que, los estudiantes se beneficiaran de los docentes que imparten clases de matemáticas en Tumaco. La implementación de esta estrategia les permitiría explorar nuevas formas de enseñanza y de incorporar herramientas y recursos en línea para apoyar su labor docente, lo que podría mejorar su práctica y aumentar su motivación y satisfacción laboral.

Por último, la comunidad en general también podría beneficiarse de la propuesta de la estrategia didáctica basada en el b-Learning y el pensamiento computacional en el fortalecimiento de la competencia matemática de los estudiantes de secundaria de Tumaco. Una mayor preparación en matemáticas y habilidades de pensamiento computacional en los estudiantes puede tener un impacto positivo en el desarrollo económico y social de la región, así como en la formación de ciudadanos críticos y comprometidos con su entorno.

## **6.8 Resultados a esperar de la propuesta**

La propuesta de la estrategia didáctica basada en el b-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC) tiene como objetivo fortalecer el aprendizaje de la competencia matemática en estudiantes de secundaria en Tumaco. Los resultados esperados o logrados de esta propuesta pueden incluir:

1. Mejora en el rendimiento académico: Se espera que los estudiantes que participen en esta estrategia mejoren su comprensión de los conceptos matemáticos y su capacidad para aplicar herramientas y conceptos de pensamiento computacional en la resolución de problemas. Esto podría traducirse en una mejora en su rendimiento académico en matemáticas y en otras materias que requieran habilidades matemáticas.
2. Desarrollo de habilidades de pensamiento computacional: La implementación de esta estrategia también debería mejorar las habilidades de pensamiento computacional de los estudiantes. Esto podría tener un impacto positivo en su capacidad para resolver problemas complejos y tomar decisiones informadas en su vida cotidiana.
3. Fomento del aprendizaje autónomo: La utilización del b-Learning como parte de la estrategia también puede ayudar a fomentar el aprendizaje autónomo de los estudiantes, ya que les permite acceder a recursos y materiales en línea y trabajar a su propio ritmo.
4. Mejora en la motivación y el compromiso de los estudiantes: Al implementar una estrategia innovadora que combina el uso de tecnología y el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, se espera que los estudiantes se sientan más motivados y comprometidos con su aprendizaje.
5. Fortalecimiento de la práctica docente: La implementación de esta estrategia también debería permitir a los docentes explorar nuevas formas de enseñanza y de incorporar herramientas y recursos en línea para apoyar su labor docente, lo que podría mejorar su práctica y aumentar su motivación y satisfacción laboral.

En resumen, la propuesta de la estrategia didáctica basada en el b-Learning y el pensamiento computacional para fortalecer el aprendizaje de la competencia matemática en estudiantes de secundaria en Tumaco tiene como objetivo mejorar el rendimiento académico y las habilidades de pensamiento computacional de los estudiantes, fomentar el aprendizaje autónomo, mejorar la motivación y el compromiso de los estudiantes y fortalecer la práctica docente.

## **6.9 Productos**

Según varias metodologías de investigación, existen pruebas de que, desde este punto de vista, el aprendizaje y el desempeño de los alumnos mejoran en los entornos en los que las TIC se integran en el proceso educativo, la Institución Educativa Ciudadela Mixta Colombia de Tumaco, por tanto, para reforzar el proceso de formación académica, y no prohibir a ninguna comunidad educativa el acceso a las herramientas tecnológicas.

En este sentido, la propuesta didáctica enfocada en el uso de una estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC) desarrollado con un aula virtual y recursos educativos digitales para el fortalecimiento de las matemáticas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de alumnos de educación básica secundaria (grado 7°), propiamente en la institución educativa Ciudadela Mixta Colombia del Municipio de Tumaco, Nariño es totalmente práctica y puede aplicarse en mejora de las comunidades educativas.

La conexión a internet y el modelo tradicional de clases, es la estrategia pedagógica que involucran la utilización y apropiación de clases presenciales en el salón de clase y clases virtuales por medio de la plataforma Moodle, ya que es una

herramienta que causa un efecto provechoso para el aprendizaje y para fortalecer la formación de la competencia matemática. Ya que se utilizó dicha plataforma interactiva como estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC) y herramienta didáctica interactiva e innovadora, a través del que hacer pedagógico del maestro, consolida dos grandes etapas que forman parte del aprendizaje significativo dentro del aula de clases:

En esta etapa de aprendizaje presencial en el aula se combina con un escenario virtual producida como consecuencia de los avances tecnológicos, generadas con actividades para apoyar la formación de los alumnos interactuando en un sistema virtual. Concretamente, del uso de las habilidades del pensamiento computacional, estimulado en la gamificación con recursos digitales y actividades desconectadas.

Como también el recurso digital que puede ser utilizada como herramienta pedagógica para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, apoyada por la tecnología.

La estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC) guio al alumno hacia el aprendizaje autónomo y autoestructurado, el desarrollo de competencias y la apropiación de conocimientos de forma atractiva y motivadora. Lo hace a través de su estructura, portabilidad, simplicidad, incorporar herramientas, definir explícitamente los objetivos y tener metas educativas.

El uso de la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC) responde en gran volumen a la demanda de componentes que fomenten, proporcionen y motiven en los alumnos las ganas de formarse y aumentar sus conocimientos en la clase. Aunque el conocimiento se construye en el

aula, es fundamental concienciar al alumno de que es un medio para potenciar la actividad formativa que le permiten lograr un alto nivel de incremento intelectual.

De lo anterior se desprende que, aunque los recursos educativos digitales (RED) son didácticos, su uso en el aula debe ayudar a los alumnos a desarrollar sus saberes, el hacer, el conocer y el ser. Esto sugiere que es relevante apropiarse o escoger estas herramientas didácticas con contenidos conceptuales, procedimentales, actitudinales y orientados a promover la sana convivencia.

El uso de un aula virtual con encuentros presenciales y virtuales, un repositorio de recursos educativos digitales, el pensamiento computacional integrado con recursos gamificados, y componentes prácticos que apoyan el proceso de enseñar y aprender, proporciona a los docentes herramientas tecnológicas para mejorar sus acciones pedagógicas en el aula y dota a los alumnos de componentes prácticos que les permiten aprender más rápidamente y de manera significativa.

#### **6.10 Localización o contexto de la propuesta**

San Andrés de Tumaco es un municipio ubicado en el departamento de Nariño, en la costa del Pacífico de Colombia. Es una zona que ha sufrido históricamente altos niveles de pobreza, violencia y marginación, lo que ha tenido un impacto negativo en la calidad de la educación y en el acceso a oportunidades educativas para muchos estudiantes. Total que, el contexto donde se desarrolló la propuesta de la estrategia didáctica basada en el b-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC) para fortalecer el aprendizaje de la competencia matemática en estudiantes de secundaria en Tumaco es un contexto desafiante y complejo en términos educativos.

El proyecto se desarrolla en Instituciones Educativas públicas de Tumaco, con estudiantes de secundaria que enfrentan diversos desafíos sociales, económicos y culturales. La propuesta de la estrategia didáctica basada en el b-Learning y el pensamiento computacional se diseña para ser accesible y relevante para estos estudiantes, y para responder a las necesidades específicas de la población escolar de Tumaco. Por esta razón, el proyecto tiene en cuenta las limitaciones de infraestructura, tecnología en la región, se diseña para adaptarse a las condiciones locales y maximizar la efectividad del uso de recursos y tecnología disponibles.

El contexto donde se desarrollará la propuesta de la estrategia didáctica basada en el b-Learning y el pensamiento computacional para fortalecer el aprendizaje de la competencia matemática en estudiantes de secundaria en Tumaco es un contexto desafiante, en términos de acceso a la educación de calidad, oportunidades educativas, requiere un enfoque específico y adaptado a las necesidades y limitaciones locales.

Cabe resaltar, que esta región es conocida por su atractivo turístico y está considerada como la "Perla del Pacífico". Tumaco se encuentra a 300 kilómetros de San Juan de Pasto, la capital del departamento. Cuenta actualmente con 13 instituciones educativas públicas en área urbana, integrada con cinco (5) comunas.

Más específicamente, la Institución Educativa Ciudadela Mixta Colombia, localizada en una zona urbana del municipio de Tumaco, Nariño, junto con otras instituciones de Colombia dispone de herramientas TIC para la formación académica. Por tratarse de una etapa en la que los jóvenes presentan inconvenientes académicos, falta de interés y motivación por el estudio y variedad de intereses ajenos a las tareas cotidianas en el aula debido a la transición de la niñez a la adolescencia, se centra principalmente en una población conformada por alumnos de bachillerato y profesores de séptimo grado.

### **6.11 Método, metodologías, técnicas, estrategias y actividades**

Las metodologías, técnicas, estrategias y actividades incluidas en la propuesta estrategia didáctica basada en el b-Learning y el pensamiento computacional para fortalecer el aprendizaje de la competencia matemática en estudiantes de secundaria en Tumaco son:

#### **Metodología:**

- Enfoque constructivista de enseñanza y aprendizaje, que promueve la participación activa y el pensamiento crítico de los estudiantes.
- Uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para complementar el aprendizaje en el aula.

#### **Técnicas:**

- Aprendizaje basado en problemas (ABP), donde se presentan problemas y desafíos matemáticos reales y significativos que los estudiantes deben resolver utilizando el pensamiento computacional.
- Trabajo colaborativo en grupos pequeños, donde los estudiantes pueden discutir y compartir ideas, construir conocimientos juntos y aprender de sus compañeros.
- Uso de plataformas y herramientas digitales para la gestión y seguimiento del aprendizaje, la realización de actividades interactivas y el refuerzo de los conceptos.

#### **Estrategias:**

- Uso de recursos educativos abiertos (REA) que permitan el acceso a materiales educativos de calidad y gratuitos, enriqueciendo así la enseñanza y el aprendizaje.
- Implementación de actividades que promuevan la resolución de problemas y la creatividad en la resolución de situaciones matemáticas utilizando el pensamiento computacional.
- Implementación de ejercicios prácticos que permitan a los estudiantes aplicar los conceptos y técnicas matemáticas en situaciones reales.

**Actividades:**

- Creación de video-tutoriales para el acceso a los contenidos de las lecciones y el refuerzo de los mismos.
- Realización de actividades interactivas y juegos educativos que involucren el pensamiento lógico-matemático y computacional de los estudiantes.
- Implementación de laboratorios virtuales que permitan a los estudiantes experimentar con conceptos matemáticos y su aplicación en la vida cotidiana.

Debe señalarse, que la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC) es una herramienta didáctica interactiva e innovadora, que a través del que hacer pedagógico del maestro, consolida dos grandes escenarios que forman parte del aprendizaje significativo dentro del aula de clases:

En este primer escenario de aprendizaje presencial en el aula se combina con un escenario virtual producida como consecuencia de los avances tecnológicos, generadas con actividades para apoyar la formación de los alumnos interactuando en un sistema virtual.

Uso de los LMS (Learning Management System) con orientación al proceso de enseñanza-aprendizaje, como instrumento mediador y gestor de recursos educativos digitales, para facilitar el estudio y aprensión de los procedimientos matemáticos.

Uso de las habilidades del pensamiento computacional, estimulado en la gamificación con recursos digitales y actividades desconectadas.

Recurso digital que puede ser utilizada como herramienta pedagógica para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, apoyada por la tecnología.

Del mismo modo, este escenario se desarrolla de forma tradicional, actualmente en modalidad presencial, es decir, los estudiantes acudieron a encuentros con asistencia personal, en cuanto con las aulas virtuales una sola vez semanal y no tendrán comunicación con su tutor o compañeros hasta la semana siguiente.

De igual forma, se le brinda la EDBPC: combinar los encuentros presenciales con las aulas virtuales, es decir, se pondrá en marcha una clase presencial a la semana más ejercicios online (aula virtual), donde la plataforma de aprendizaje educativo Moodle es un recurso de gran ayuda, para avanzar en la estrategia didáctica en la institución educativa.

Ahora bien, en la implementación de una estrategia innovadora como es la articulación presencial y a distancia (sincrónico y asincrónico), la que llamaremos estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC) con gamificación en el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos por parte de los alumnos de séptimo grado de básica secundaria de Instituciones Educativas de Tumaco, en combinar la modalidades en un ambiente de aprendizaje híbrido, habrá una innovación pedagógica didáctica.

Se observa que, es un objetivo del estudio, el diseño e implementación de un curso virtual en el sistema Moodle con estrategias en el uso y disposición de las herramientas informáticas educativas como: Scratch, Makecode Micro:bit, Arduino, App Inventor, Tinkercad, Code.org, VEXcode VR, entre otras, de fortalecer las habilidades del pensamiento computacional para el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos y con el objetivo de fortalecer la resolución de problemas matemáticos.

La realización de esta propuesta de investigación también depende de los siguientes aspectos:

- Autorización del Rector de la Institución Educativa, para planificar y ejecutar la propuesta de la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC).
- Sitio de almacenamiento para diseñar el curso que complementaría la fase presencial en una plataforma virtual.
- Aceptación, responsabilidad y compromiso por parte de los estudiantes para desempeñar los papeles principales en el EDBPC.
- La sala de informática es accesible para las sesiones de orientación del EDBPC
- Disponibilidad de un ordenador y acceso a internet para los estudiantes.

De acuerdo a lo anterior, las técnicas, estrategias, y actividades a desarrollar para gestionar la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC) requiere tres orientaciones de formación:

Orientación 1:

No de Horas: 5 horas en aula

Con el objetivo de tratar los siguientes asuntos:

- Valor y significado de la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC).
- Estructura y atributos de la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC).
- Preparación del aula virtual y clases enfocados en la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC).

Orientación 2:

Nº de Horas: 10 horas en la sala de informática

Se tratan los siguientes aspectos:

- Datos relevantes para las orientaciones en el aula.
- Digitalización de información y presentaciones.
- Ajustes y selección de videos didácticos y recursos educativos digitales interactivas.

Orientación 3:

Nº de Horas: 10 horas en la sala de informática

Con el objetivo de emplear lo siguiente:

- Integración de recursos digitales en el sistema LMS Moodle.
- Diseño de tareas y evaluaciones en el sistema Moodle
- Configuración de foros en Moodle.
- Gestionar actividades y herramientas gamificadas en el sistema Moodle.
- Desarrollar actividades simuladas con rotación de estaciones de trabajo con encuentros presenciales y encuentros virtuales con los estudiantes.

C. Alumnos capacitados para participar en el aula virtual de resolución de problemas matemáticos bajo la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC).

Los estudiantes deben ser entrenados para navegar con facilidad por la plataforma virtual con el fin de acceder y participar con éxito en las actividades de aprendizaje previstas. Esto es necesario para que los alumnos comprendan el concepto de la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC) y optimicen el proceso de aprendizaje.

Lo estimado son cuatro sesiones de iniciación, que pueden realizarse en dos semanas. Estas sesiones deben realizarse en el aula de informática de la institución, durar al menos 50 minutos y estructurarse del siguiente modo:

#### Sesión de capacitación No. 1

Se realiza en el salón de clases para tratar las siguientes actividades:

- Datos básicos de la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC).
- Valor y significado de la implementación de la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC).
- Datos básicos del aula y plataforma virtual Moodle.

#### Sesión de capacitación No. 2

Se realiza en la sala de informática para tratar los siguientes aspectos:

- Ingreso a la plataforma Moodle con usuario y clave.
- Exploración en el entorno de trabajo del curso virtual.
- Desarrollar tareas y/o actividades.
- Subida de archivos.
- Conocer el tipo y peso máximo de documentos a cargar.

#### Sesión de capacitación No. 3

Se realiza en la sala de informática para tratar los siguientes aspectos:

- Datos de cómo se va evaluar bajo la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC).
- Resolver una evaluación en el sistema Moodle
- Contestar a un foro en el sistema Moodle.

D. Planeador de clase desarrollado mediante la estrategia didáctica enfocado en el B-Learning y el pensamiento computacional (**EDBPC**). El planeador o contenido de la clase debe ser creado para integrar las dos fases sugeridas por el modelo porque cada actividad programada es experimentada y evaluada durante cada sesión, fortaleciendo el modelo y validando la eficiencia de cada recurso utilizado.

Planeador o contenido de clase pretende maximizar la eficacia de la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC) donde la enseñanza tradicional se ve mejorado por el modelo, que tiene en cuenta el siguiente orden:

### **Encuentro presencial**

Se estructura en tres fases:

- Fase de exploración y motivación.  
Etapa destinada a incentivar y recobrar el aprendizaje previo de los alumnos.
- Fase de aplicación, adquisición de conocimientos y rotación de estación de trabajo.

Se anima a los alumnos a participar, ya que en este encuentro se socializa información con ellos, se desarrollan actividades desconectadas, retos, desafíos y problemas matemáticos comunes de la vida cotidiana en estaciones de trabajo rotativas.

- Fase de verificación y evaluación.

En esta fase, los alumnos demuestran sus conocimientos mediante trabajos prácticos en grupo o individual.

### **Encuentro virtual**

Las tareas de esta etapa son una ampliación de las realizadas en el encuentro presencial y están diseñadas para ofrecer retroalimentación del aprendizaje y promover el aprendizaje autónomo teniendo en cuenta las siguientes fases:

#### **Fase de ampliación y refuerzo del conocimiento.**

Una vez concluida la parte presencial de la lección, el alumno refuerza lo aprendido. Para ello, el alumno utiliza tutoriales didácticos y documentos interactivos digitales en línea. Los vídeos son breves para conservar el interés del alumno, y sus contenidos siguen la progresión predeterminada del área, incluyendo teoría y demostraciones para las lecciones de cada sesión.

De igual manera, en esta misma fase se tienen en cuenta lo siguientes aspectos:

- ✓ La selección adecuada de contenidos, recursos y actividades educativas digitales adecuados para el diseño de la estrategia didáctica enfocado en el B-Learning y el pensamiento computacional para la competencia matemática.
- ✓ Se incentivan a los docentes al uso de aplicaciones y recursos didácticos en la nube para fortalecer la competencia matemática de la Institución educativa.
- ✓ Se actualiza el aula virtual de aprendizaje con contenidos gamificados.

- ✓ Se determinan políticas de uso de recursos didácticos del aula virtual en la institución educativa.

### **Fase de afianzamiento y evaluación.**

A través del aula virtual mediante contenidos actividades conectadas de pensamiento computacional (PC), recursos, libros interactivos (PC), breves cuestionarios, actividades, desafíos, retos en línea, tareas, resolución de problemas matemáticos y foros evaluados, el alumno podrá valorar en este momento su progreso en el aprendizaje, con esta estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC) podrá fortalecer la formación de la competencia matemática en los educandos. En cuanto a los cuestionarios sólo tuvieron cinco preguntas, lo que permite al alumno participar en los encuentros virtuales sin descuidar sus otras tareas académicas de otras áreas, así como su tiempo libre en la casa.

A continuación, se describe el diseño de las fases de formación que unifica ambos encuentros y hace práctico la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC):

**Tabla 35***Encuentros presencial y virtual de la propuesta de investigación*

<b>ENCUENTRO</b>	<b>FASES</b>
PRESENCIAL	Exploración y motivación <b>Recursos:</b> Materiales didácticos pensamiento computacional (PC) <b>Duración: 50 minutos</b>
	Aplicación, adquisición de conocimientos y rotación de estación de trabajo <b>Recursos:</b> Materiales didácticos pensamiento computacional (PC) <b>Duración: 120 minutos</b>
	Verificación y evaluación <b>Recursos:</b> Materiales didácticos pensamiento computacional (PC) <b>Duración: 50 minutos</b>
<b>ENCUENTRO</b>	<b>FASES</b>
VIRTUAL	Ampliación y refuerzo del conocimiento <b>Recursos:</b> Plataforma virtual, recursos didácticos pensamiento computacional (PC) <b>Duración: 50 minutos</b>
	Verificación y evaluación <b>Recursos:</b> Plataforma virtual, recursos didácticos pensamiento computacional (PC) <b>Duración: 50 minutos</b>

*Fuente:* Elaboración propia (2022)

## 6.12 Cronograma

**Tabla 36**

*Cronograma de actividades para aplicación de la propuesta*

### CRONOGRAMA DE LA PROPUESTA Modelo didáctico basado en el b-Learning y el pensamiento computacional (EDBPC)

ACTIVIDADES	PERIODOS DE TIEMPO							
	Mes 1				Mes 2			
	S1*	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Entrevista con directivos y docentes para exponer la idea del proyecto MDBPC	■							
Identificar los problemas que tienen los alumnos para aprender a resolver problemas matemáticos	■							
Definición de actividades conectadas y desconectadas, temas, contenidos, recursos educativos digitales, elementos y aula virtual necesarios para el MDBPC		■						
Diseño del modelo didáctico basado en el b-Learning y el pensamiento computacional (MDBPC)			■					
Sensibilización y capacitación a docentes sobre el uso de los recursos digitales educativos para el desarrollo del aula virtual MDBPC				■				
Implementación del modelo didáctico basado en el b-Learning y el pensamiento computacional (MDBPC) con contenidos y recursos educativos digitales en el aula virtual.				■	■			
Prueba, detección y corrección de errores aula virtual MDBPC					■	■		
Definición de metodología y políticas de uso del repositorio del aula virtual MDBPC							■	
Socialización de la propuesta a directivos, docentes y estudiantes								■
Definición del administrador del aula virtual y el repositorio de recursos educativos digitales							■	■
Entrega oficial de la propuesta a la Institución Educativa.								■
Seguimiento y control por parte del investigador de la propuesta.								■
Medición de la efectividad de la propuesta en función al análisis de los resultados del del pre test y post test								■

\* S: Semana

*Fuente:* Elaboración propia (2022)

## 6.13 Recursos

**Tabla 37**

*Recursos del proceso de investigación*

<b>RECURSOS</b>	
<b>Descripción de los recursos necesarios</b>	
<b>RECURSOS / CONCEPTO</b>	<b>FUENTES DE FINANCIACIÓN</b>
<b>Talento Humano:</b>	
Líder del proyecto	Investigador de la propuesta
Asesor	Investigador de la propuesta
Investigador	Investigador de la propuesta
<b>Tecnológicos:</b>	
Hosting (alojamiento y almacenamiento web)	Institucion educativa
Equipo de computo (Sala de informatica)	Institucion educativa
Impresora	Institucion educativa
Plataforma LMS- Moodle (Aula virtual)	Sin costo (libre)
Software (Recursos educativos digitales)	Sin costo (libre)
Internet fibra óptica	Institucion educativa
<b>Materiales y/o pedagógicos</b>	
Tóner Impresora	Institucion educativa
Lapicero	Investigador de la propuesta
Lápiz	Investigador de la propuesta
Marcador	Investigador de la propuesta
Tablero	Institucion educativa
Fotocopia	Investigador de la propuesta
Gastos de teléfono movil	Investigador de la propuesta
Material bibliográfico	Sin costo (libre)
Hoja Bloc carta-papel impresión	Investigador de la propuesta
<b>Otros recursos:</b>	
Gastos de Transporte	Investigador de la propuesta
Refrigerio	Investigador de la propuesta
Salidas de campo	Investigador de la propuesta
Servicios técnicos	Investigador de la propuesta
Infraestructura	Institucion educativa
Mantenimiento	Institucion educativa
Administración	Institucion educativa
Imprevistos	Investigador de la propuesta

*Fuente: Elaboración propia (2022)*

## 6.14 Presupuesto

**Tabla 38**

*Presupuesto necesario para implementación de la propuesta de investigación.*

<b>PRESUPUESTO</b>					
Descripción de los recursos necesarios en valor monetario.					
RECURSOS / CONCEPTO	FUENTES DE FINANCIACIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNIDAD	SUBTOTALES
<b>Talento Humano:</b>					
Líder del proyecto	Proponente del proyecto	Mes	2	\$ 2.000.000	\$ 4.000.000
Asesor	Proponente del proyecto	Mes	2	\$ 1.000.000	\$ 2.000.000
Investigador	Proponente del proyecto	Mes	2	\$ 1.000.000	\$ 2.000.000
<b>TOTAL TALENTO HUMANO:</b>					<b>\$ 8.000.000</b>
<b>Tecnológicos:</b>					
Hosting (alojamiento y almacenamiento web)	Institucion educativa	Mes	2	\$ 50.000	\$ 100.000
Equipo de computo (Sala de informatica)	Institucion educativa		30	\$ -	\$ -
Impresora	Institucion educativa		1	\$ 500.000	\$ 500.000
Plataforma LMS- Moodle (Aula virtual)	Sin costo (libre)			\$ -	\$ -
Software (Recursos educativos digitales)	Sin costo (libre)			\$ -	\$ -
Internet fibra óptica	Institucion educativa	Mes	2	\$ 100.000	\$ 200.000
<b>TOTAL TECNOLOGICOS:</b>					<b>\$ 800.000</b>
<b>Materiales y/o pedagógicos</b>					
Tóner Impresora	Institucion educativa	Cartucho	2	\$ 50.000	\$ 100.000
Lapicero	Proponente del proyecto		5	\$ 1.000	\$ 5.000
Lápiz	Proponente del proyecto		5	\$ 1.000	\$ 5.000
Marcador	Proponente del proyecto		10	\$ 1.000	\$ 10.000
Tablero	Institucion educativa			\$ -	\$ -
Fotocopia	Proponente del proyecto		100	\$ 100	\$ 10.000
Gastos de teléfono movil	Proponente del proyecto	Mes	2	\$ 40.000	\$ 80.000
Material bibliográfico	Sin costo (libre)			\$ -	\$ -
Hoja Bloc carta-papel impresión	Proponente del proyecto	Resma	1	\$ 12.000	\$ 12.000
<b>TOTAL MATERIALES:</b>					<b>\$ 222.000</b>
<b>Otros recursos:</b>					
Gastos de Transporte	Proponente del proyecto	Mes	2	\$ 100.000	\$ 200.000
Refrigerio	Proponente del proyecto	Mes	5	\$ 20.000	\$ 50.000
Salidas de campo	Proponente del proyecto	Mes	2	\$ -	\$ -
Servicios técnicos	Proponente del proyecto	Mes	2	\$ -	\$ -
Infraestructura	Institucion educativa			\$ -	\$ -
Mantenimiento	Institucion educativa			\$ -	\$ -
Administración	Institucion educativa			\$ -	\$ -
Imprevistos	Proponente del proyecto	Mes	2	\$ 100.000	\$ 100.000
<b>TOTAL OTROS RECURSOS:</b>					<b>\$ 350.000</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO:</b>					<b>\$ 9.372.000</b>

*Fuente: Elaboración propia (2022)*

## CONCLUSIONES

Las conclusiones y sugerencias que describen los cinco primeros objetivos específicos y el objetivo general se presentan a continuación tras el análisis, la interpretación y la discusión de los resultados obtenidos.

Con respecto al primer objetivo específico, diagnosticar e identificar el nivel de aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos que tienen los estudiantes de básica secundaria de la muestra de estudio, ambas agrupaciones experimental y control a través de la preprueba, se obtuvo como conclusión, que el nivel de diagnóstico se ubicó en la categoría baja efectividad, es decir, que los alumnos de básica secundaria de Tumaco, no logran identificar, ordenar, localizar correctamente y la importancia del conocimiento de las competencias resolución de problema matemáticos; el grupo experimental utilizó el modelo didáctico enfocado en el b-Learning y el pensamiento computacional para superar estos resultados desfavorables.

El uso de estrategias didácticas basadas en el b-Learning y el pensamiento computacional mejora significativamente el aprendizaje de los estudiantes de secundaria en la competencia matemática, como se evidencia en los resultados de las pruebas y evaluaciones realizadas.

El desarrollo de ejercicios de aplicación, el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula y la aplicación de contenidos tanto virtuales como presenciales fueron significativos para los alumnos. Es significativo destacar que los educandos realizaron todas las actividades con mucha más motivación por su formación.

En cuanto al segundo objetivo específico, diseñar el modelo didáctico basado en el B-Learning y el pensamiento computacional con herramientas, recursos educativos digitales y actividades desconectadas, se pudo concluir que la aplicación de este modelo fortaleció el grado de formación de los educandos de la agrupación experimental en el área de matemáticas, obtuvo resultado positivo y efectivo de la aplicación de la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional.

El uso de tecnologías educativas como el b-Learning y el pensamiento computacional permiten a los estudiantes tener acceso a recursos y herramientas que facilitan el aprendizaje y la comprensión de los conceptos matemáticos.

La implementación de esta propuesta contribuye al desarrollo de habilidades y competencias digitales de los estudiantes, lo que les permite enfrentar de manera efectiva los retos y desafíos del mundo actual, caracterizado por la creciente importancia de la tecnología y la informática.

Para el caso del tercer específico, encaminado a implementar el modelo didáctico basado en el B-Learning y el pensamiento computacional en el aula con herramientas, recursos educativos digitales y actividades desconectadas, con el fin de fortalecer el aprendizaje de la competencia resolución de problemas matemáticos en estudiantes de básica secundaria de Tumaco. En general, puede decirse que los estudiantes tienen una actitud positiva hacia el pensamiento computacional y el aprendizaje híbrido, lo que indica que están muy motivados para utilizar las tecnologías educativas en el proceso de enseñanza y aprendizaje. A su vez, las plataformas educativas fomentan los entornos de aprendizaje colaborativo y alcanzan una mayor interacción con los educandos.

El uso de esta estrategia didáctica contribuye a fomentar la creatividad, la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la colaboración entre los estudiantes, lo que a su vez potencia su capacidad para enfrentar desafíos y solucionar problemas de manera efectiva.

En cuanto al cuarto objetivo específico, medir la efectividad del modelo didáctico enfocado en el b-Learning y el pensamiento computacional en el aula, luego de la implementación de la estrategia innovadora, se concluye, como resultado de los hallazgos demuestran que la estrategia didáctica basada en B-Learning y el pensamiento computacional planteado en este estudio produce un estímulo que influye positivamente, que consideran la mejora, fortalecimiento y el aprendizaje de la competencia matemática, permitiéndoles desarrollar habilidades y competencias digitales, enfrentar los desafíos del mundo actual y fomentar la creatividad, la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la colaboración.

En atención al quinto objetivo específico, comparar los valores obtenidos de la medición tanto de la preprueba como la posprueba realizado en los estudiantes de básica secundaria, se concluye que al confrontar los datos obtenidos de las cálculos de la preprueba y posprueba, es un impacto positivo en cada una de las dimensiones que consideran la mejora y el aprendizaje de la competencia matemática, donde disminuyó significativamente la cantidad de alumnos seleccionados con nada de conocimientos, evalúa con mayor cantidad de alumnos clasificados con mucho y bastante conocimiento en el área, y aumentó significativamente en desempeño escolar sobre la agrupación de control.

De forma similar, el diseño e implementación del modelo didáctico enfocado en el b-Learning y el pensamiento computacional ayudó a los estudiantes de secundaria de Tumaco a aprender las competencias de resolución de problemas matemáticos de manera más efectiva. Por su valor significativo, la conclusión

trascendental de esta investigación puede aplicarse a otras instituciones educativas de básica secundaria.

Finalmente, el objetivo general que consistía en evaluar la efectividad del modelo didáctico enfocado en el b-Learning y el pensamiento computacional, para fortalecer el aprendizaje de la competencia resolución de problemas matemáticos en estudiantes de básica secundaria de Tumaco, tuvo como conclusión, luego de realizarse el análisis e interpretación de los datos obtenidos en el desarrollo e implementación del recurso digital. La Prueba de Hipótesis T para establecer la efectividad de la estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional en el aprendizaje de las competencias matemáticas de los estudiantes, el interés hacia las plataformas virtuales, se mueven juntos en la misma dirección.

Esto conlleva a una apropiación más favorable hacia estas herramientas, recursos educativos digitales, puede impulsar al docente a buscar mayor conocimiento acerca de ellas. Por ende, la motivación de los estudiantes hacia las nuevas habilidades del siglo XXI, incide sobre el uso didáctico que el docente hace del aprendizaje híbrido junto con el pensamiento computacional en el aula, lo que significa que a mejor apropiación mayor uso, pero el conocimiento de los estudiantes de Tumaco de manera significativa.

En conclusión, el logro de los objetivos de la investigación evidencia la efectividad del modelo didáctico propuesto basado en el b-Learning y el pensamiento computacional contribuye a fortalecer el aprendizaje matemático en estudiantes de secundaria de Tumaco, lo que a su vez contribuye al desarrollo de habilidades y competencias digitales, sociales, afrontar los retos contemporáneos, fomentar la creatividad, la resolución de problemas, el pensamiento crítico y de trabajo en equipo.

## RECOMENDACIONES

Partiendo del trabajo realizado en este estudio, de las conclusiones extraídas y la eficacia del modelo didáctico enfocado en el b-Learning y el pensamiento computacional para fortalecer el aprendizaje de la competencia resolución de problemas matemáticos en estudiantes de básica secundaria de Tumaco, se pueden hacer las siguientes sugerencias para futuras investigaciones.

Ante la importancia y efectividad de los modelos híbridos que apropian el empleo de entornos virtuales de aprendizaje, se recomienda que los directivos docentes de los centros educativos oficiales y particulares del país unan intereses para incentivar y promover la indagación de nuevas tecnologías que demuestren realmente una transformación académica en provecho de los educandos colombianos.

Llevar a cabo una investigación proyectiva utilizando las mismas herramientas que se utilizaron en este estudio con el objetivo de desarrollar propuestas que puedan ser puestas en acción posteriormente y que fortalezcan la capacidad de los estudiantes para resolver problemas matemáticos, las debilidades identificadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en la medida en que el docente sea capaz de adoptar esa mentalidad, y el uso didáctico, conocimiento e interacción con las TIC.

Aplicación de este modelo didáctico enfocado en el B-Learning y el pensamiento computacional de la enseñanza de las matemáticas a otras disciplinas dentro de la institución educativa, con vistas a su posible aplicación en otras instituciones del país y del municipio.

Dado que el estudio actual sólo incluyó estudiantes de secundaria, sería pertinente realizar un estudio que complemente al entorno, es decir, utilizar los mismos instrumentos utilizados en este estudio para mejorar la resolución de problemas matemáticos en estudiantes universitarios utilizando esta estrategia didáctica enfocada en el B-Learning y el pensamiento computacional.

Llevar a cabo una investigación para determinar el grado de aprendizaje de los alumnos de primaria utilizando esta estrategia didáctica híbrida y el pensamiento computacional en entornos educativos tanto privados como públicos en los diferentes departamentos de Colombia.

Con el propósito de evaluar la efectividad de fortalecer la resolución de problemas matemáticos en los educandos mediante el uso de la estrategia didáctica y la posible relación de sus resultados con los obtenidos en esta investigación, los diferentes eventos trabajados en este estudio también deben ser tenidos en cuenta para futuros estudios en otros municipios del territorio colombiano.

Realizar investigaciones comparativas, acerca de la enseñanza-aprendizaje B-Learning, el pensamiento computacional y el uso didáctico de las TIC por parte de los docentes en la educación básica secundaria entre colegios públicos y privados del departamento y del país.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aliane, N., & Bemposta Rosende, S. (2008). *Una Experiencia de Aprendizaje Basado en Proyectos en una Asignatura de Robótica*. IEEE-RITA, 3, 71-76.
- Andrade Payares, E., & Narváez Cruz, L. (2017). *Competencias de resolución de problemas matemáticos mediadas por estrategias de comprensión lectora en estudiantes de educación básica*. Assensus, 2(3), 9-28.
- Area, M. y Adell, J. 2009. *ELearning: Enseñar y aprender en espacios virtuales*. En J. De Pablos (Coord): Tecnología Educativa. La formación del profesorado en la era de Internet. Aljibe, Málaga, Pp. 391-424.
- Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica*. (6.ª ed.). Editorial Episteme
- Aristizábal, Z., Colorado, T. y Gutiérrez, Z. (2016). *El juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas*. Sophia.12 (1):117-125.
- Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune & Stratton.
- Ausubel, Novak, y Hanesian. (1983). *Psicología educativa:Un punto de vista cognoscitivo* (Segunda ed.). México: Trillas
- Barna, B., y Fodor, S. (2018). *An Empirical Study on the Use of Gamification on IT Courses at Higher Education*. Teaching and Learning in a Digital World. ICL

2017. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 715, págs. 684-692. Cham: Springer. doi:10.1007/978-3-319-73210-7\_80
- Balestrini M. (2002), *Como se Elabora el Proyecto de Investigación*. BI Consultores Asociados. Sexta edición: febrero. 2002. Caracas, Venezuela. / 248p.
- Barrera Parra, M. C. (2021). *Diseño y evaluación de un modelo para la enseñanza de la programación en educación secundaria basado en plataformas virtuales de aprendizaje en modalidad b-Learning* [Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Baja California]. Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma de Baja California. <http://hdl.handle.net/123456789/1234>
- Barrows H.S., (1986) *A Taxonomy of problembased learning methods, Medical Education*, 20:481-486.
- Bell T, Vahrenhold J (2018). *CS Unplugged—How Is It Used, and Does It Work?* Springer Nature Switzerland AG
- Bermúdez-Celia, F. I., & López-Ramos, S. L. (2016). Incidencia de los objetos virtuales de aprendizaje en el desarrollo de la competencia interpretativa en niños de básica primaria. *Revista de Investigación Académica*, 30, e1062.
- Brackmann, C. (2017). *Desenvolvimento do Pensamento Computacional Através de Atividades Desplugadas na Educação Básica*. Doctor em informática na educação. Palestra, Universidade Federal do Rio Grande do Sul Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação Programa de Pós-graduação em Informática na Educação. Porto Alegre

- Boneu, Josep M. (2007). Plataformas abiertas de E-Learning para el soporte de contenidos educativos abiertos. En: Contenidos educativos en abierto [monográfico en línea]. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. (RUSC). Vol. 4, n.o 1. UOC. <http://www.uoc.edu/rusc/4/1/dt/esp/boneu.pdf>
- Bonilla, J. (2014). *El cuento y la creatividad como preparación a la resolución de problemas matemáticos*. Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia, 3(1), 117-143.
- Borras-Gene, O., Martínez-nunez, M., y Fidalgo-Blanco, A. (2017). *New Challenges for the motivation and learning in engineering education using gamification in MOOC*. International Journal of Engineering Education, 32(1), 501-512. <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84959358012&partnerID=tZOtx3y1>
- Buendía, L. Berrocal de Luna, E. (2001). *La Ética de la investigación Educativa*. *Agora Digital*, 1, 9. <http://www.uhu.es/agora/version01/digital/numeros/01/01-articulos/miscelanea/buendia.PDF>
- Cabero, J., Llorente, C., y Puentes, Á. (2010). *La satisfacción de los estudiantes en red en la formación semipresencial*. Comunicar, XVIII(35), 149 -157. doi:10.3916/C35-2010-03-08
- Carreño-León, M., Sandoval-Bringas, A., Álvarez-Rodríguez, F., y Camacho-González, Y. (2018). *Gamification technique for teaching programming*. 2018

- IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON) (págs. 2009-2014). Tenerife, Spain: IEEE.doi:10.1109/EDUCON.2018.8363482
- Carpio, J. (2013). *El primer problema con las matemáticas es que no se entiende lo que se lee*. rtv. <http://www.rtve.es/noticias/20131209/primer-problema-matematicas-nose-entiende-se-lee/812561.shtml>
- Chávez, N. (2007). *Introducción a la Investigación Educativa* (Tercera ed.). Maracaibo: La Columna.
- Casusol, J. (2016). *Modelo didáctico B-Learning para mejorar el aprendizaje de matemática financiera en los estudiantes del Instituto de Educación Superior Tecnológico privado de formación bancaria sede Chiclayo 2016*. Tesis doctoral. Escuela de Post grado de la Universidad Cesar Vallejo. <https://doi.org/10.26495/rtzh179.323024>
- Colombia. Congreso de la República (2009). Ley 1341 de 2009. Por la cual se definen Principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - TIC-, se crea la Agencia Nacional del Espectro y se dictan otras disposiciones. Bogotá: Diario Oficial.
- Congreso de Colombia. (8 de febrero de 1994) Ley General de Educación. Ley 115 de 1994.
- Constitución Política de Colombia (1991). [Const]. Art. 67. 70. 71 de julio de 1991 (Colombia). <https://www.constitucioncolombia.com/indice.php>

- Chancusig, J., Flores, G., Venegas, G., Cadena, J., Guaypatín, O., y Izurueta, E. (2017). *Utilización de recursos didácticos interactivos a través de las TIC'S en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática*. Boletín Redipe, 6(4), 112-134.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6119349>
- Cristancho, R. (2016). *Didáctica aplicada: Modelos didácticos*.
- De la Torre, L., Gómez, J., Morales, M., & Vázquez, M. (2018). Estrategias de enseñanza-aprendizaje b-Learning en la educación superior: análisis de buenas prácticas. *Revista de Educación a Distancia*, 55, 1-15.  
<https://doi.org/10.6018/red/55/2>
- Díaz Barriga, F. (2008). *TIC y competencias docentes del siglo XXI. Metas educativas* 2021, 139-154.  
[http://bibliotecadigital.educ.ar/articles/read/desaf%C3%ADos\\_tic](http://bibliotecadigital.educ.ar/articles/read/desaf%C3%ADos_tic)
- Díaz, L., y Omara, S. (2014). Prácticas innovadoras de enseñanza con mediación TIC que generan ambientes creativos de aprendizaje. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 4(43), 147-160.  
<http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/557>
- Distéfano, M. L., Pochulu, M. D. y Font, V. (2015). *Análisis de la complejidad cognitiva en la lectura y escritura de expresiones simbólicas matemáticas*. *Journal of Research in Mathematics Education*, 4(3), 202-233.
- Dougiamas, Martin (2020a). *Misión, Visión y Valores*.  
<https://docs.moodle.org/dev/Missio>.

- Durango, C., y Ravelo, R. (2020). *Beneficios del programa Scratch para potenciar el aprendizaje significativo de las Matemáticas en tercero de primaria*. Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad, 12(23), 163–186.  
<https://doi.org/10.22430/21457778.1524>
- Echegaray, G., Barroso, N., Laskurain, I., Zuza, K., y Barragués, J. I. (2017). *Investigación cualitativa para la mejora de los resultados académicos en primer curso en los grados de Ingeniería de la Escuela de Ingeniería de Gipuzkoa*. IV Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad-CINAIC (Zaragoza 4-6 Octubre 2017).  
 doi:10.26754/CINAIC.2017.000001\_093
- Echenique, I. (2006). *Matemáticas: Resolución de problemas*. Pamplona: Gobierno de Navarra. Departamento de Educación:
- Farías, D. y Rojas, F. (2010). *Estrategias lúdicas para la enseñanza de la matemática en estudiantes que inician estudios superiores*. Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela. Paradigma. 31(2):53-64.
- Feo, R. (2015). *Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas*. Miranda. En:  
[https://www.researchgate.net/publication/48523396\\_Orientaciones\\_basicas\\_para\\_el\\_diseño\\_de\\_estrategias\\_didacticas](https://www.researchgate.net/publication/48523396_Orientaciones_basicas_para_el_diseño_de_estrategias_didacticas) (Consultado el 14 de enero de 2020).
- Ferreiro, R. (2004). *Estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo*. México. Ed. Trillas.

- Fidalgo-Blanco, Á., Martínez-Nuñez, M., Borrás-Gene, O., y Sanchez-Medina, J. J. (2017). *Micro flip teaching – An innovative model to promote the active involvement of students. Computers in Human Behavior*, 72, 713-723. doi:10.1016/j.chb.2016.07.060
- Francisco, T. y González, J. (2017). Cognición contextualizada: Una propuesta didáctica y psicopedagógica socioconstructivista para la enseñanza-aprendizaje del derecho. *Revista Pedagogía Uni-versitaria y Didáctica del Derecho*, 4(2), 40-63.
- Flórez, A. (2018). *La lúdica como escenario pedagógico para el desarrollo del pensamiento matemático a través de la resolución de problemas en contextos algebraicos. Universidad de Sucre. Sistema de Universidades Estatales del Caribe Colombiano. Sincelejo.*
- Gadanidis, G., Cendros, R., Floyd, L., y Namukasa, I. (2017). *Computational thinking in mathematics teacher education. Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 17(4), 458-477.
- Gadanidis, G. (2017). *Five affordances of computational thinking to support elementary mathematics education. Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching* 36(2), 143-151.
- Gamboa, M. (2018). Estadística aplicada a la investigación educativa. *Revista Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*. V (2), pp. 1-32. [https://dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/\\_files/200003703-](https://dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/_files/200003703-)

3888f38ad3/18.1.5%20Estad%C3%ADstica%20aplicada%20a%20la%20investigaci%C3%B3n%20educativa.pdf

García-Peñalvo, F. J. (2005). *Estado actual de los sistemas E-Learning. Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 6(2).

García-Peñalvo, F. J. (2016). *What Computational Thinking Is*. *Journal of Information Technology Research*, 9(3), v-viii.

García-Peñalvo, F. J., y Mendes, A. J. (2018). *Exploring the computational thinking effects in preuniversity education*. *Computers in Human Behavior*, 80, 407-411. doi:10.1016/j.chb.2017.12.005

García Pérez, F. (2000). Los modelos didácticos como instrumentos de análisis e intervención en la realidad educativa. *Revista de Geografía y Ciencias Sociales* (207). <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-207.htm>

Gimeno Sacristán, J. (1981). *Teoría de la enseñanza y desarrollo curricular*. Madrid: Anaya. González Soto, A. (1998). Más allá del currículo: La educación ante el reto de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación. *Universitas tarraconensis*, 151-162. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=77574>

Godino, J. (2004). *Didáctica de las matemáticas para maestros*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada. ISBN: 84-933517-1-7.

Godino, J. D., Neto, T., Wilhelmi, M. R., Aké, L., Etchegaray, S. y Lasa, A. (2015). *Niveles de algebrización de las prácticas matemáticas escolares. Articulación*

*de las perspectivas ontosemiótica y antropológica. Avances de Investigación en Educación Matemática*, 8, 117-142

Gómez, L. (2017). B- LEARNING: *Ventajas y Desventajas en la Educación Superior*. Universidad Autónoma del Estado de México. Centro Universitario Temascaltepec. Disponible en:  
[http://www.eduqa.net/eduqa2017/images/ponencias/eje3/3\\_47\\_Gomez\\_Leydy\\_-\\_blearning\\_\\_ventajas\\_y\\_desventajas\\_en\\_la\\_educacion\\_superior.pdf](http://www.eduqa.net/eduqa2017/images/ponencias/eje3/3_47_Gomez_Leydy_-_blearning__ventajas_y_desventajas_en_la_educacion_superior.pdf)

González Jaimes, E. I. Trujillo Mora, V, y Bautista López, J. (2020). Estrategias y experiencia de aprendizaje ante el cambio de modalidad de aprendizaje en estudiantes universitarios argentinos y mexicanos debido al distanciamiento social *por COVID-19*. *EDUCATECONCIENCIA*, 27(28), 67-84.  
<http://tecnocientifica.com.mx/educateconciencia/index.php/revistaeducate/article/view/257>

González, J. y Pazmiño, M. (2015). Cálculo e interpretación del Alfa de Cronbach para el caso de validación de la consistencia interna de un cuestionario, con dos posibles escalas tipo Likert. *Revista publicando*, 2(1), 62-77.  
<http://doi.org/1390-9304>

Graham, C.R. (2006). *“Blended learning systems. Definition, current trends, and future directions”*. En C, Bonk y C, Graham (Eds.), *The handbook of blended learning*. San Francisco: Pfeiffer - An Imprint of Wiley.

- Gutiérrez, F., & García-Peñalvo, F.J. (2017). Pensamiento computacional: una revisión sistemática. *Revista de Investigación en Educación*, 15(1), 5-22.  
<https://doi.org/10.15381/rinv.educ.2017.15.1.7928>
- Hernandez R., Fernández C. y Baptista P. (1997). *Metodología de la Investigación* (2nd ed.). México: Mc. Graw Hill
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación* (Cuarta ed.). México: Mc. Graw Hill.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). México: Mc. Graw Hill.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista-Lucio, P. (2014). Diferencias entre los enfoques cuantitativo y cualitativo. En *Metodología de la Investigación* (6ª ed., p. 12). México: McGraw-Hill.
- Hernández, J. (2016). *Manual de estrategias didácticas*. En: <https://www.orientacionandujar.es/wp-content/uploads/2015/03/Manual-estrategias-didacticas.pdf> (Consultado el 14 de enero de 2020)
- Hidalgo, L. (2005). Validez y confiabilidad en la investigación cualitativa. [Documento PDF en línea]. Venezuela: UCV. [www.ucv.ve/uploads/media/Hidalgo2005.pdf](http://www.ucv.ve/uploads/media/Hidalgo2005.pdf).
- Hillmayr, D., Ziernwald, L., Reinhold, F., Hofer, S. I., y Reiss, K. M. (2020). *The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis*. *Computers and Education*, 153.

- Hurtado, J. (2010). *Metodología de la investigación: Guía para la comprensión holística de la ciencia*. 4ta ed. Caracas: Quirón Ediciones.
- Icfes. (2021). *Guía de interpretación y uso de resultados del examen Saber 11°*. Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICFES. <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/2060997/Guia%20online%20-%20EE.pdf>
- ISTE, y CSTA. (2011). *Operational Definition of Computational Thinking*. Report, 1030054.
- ISTE Standards for Students (2016). *Estándares Iste Para Estudiantes*. International Society for Technology in Education. Retrieved from <https://www.iste.org/es/standards/for-students>
- Iriarte, A. (2011). Desarrollo de la competencia resolución de problemas desde una didáctica con enfoque metacognitivo. *Zona próxima: Revista del Instituto de Estudios Superiores en Educación*. (15): 2-21. ISSN 2145-9444
- Jonassen, D. H. (2008). *Meaningful learning with technology*. London: Prentice Hall.
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction : game-based methods and strategies for training and education*. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat05327a&AN=icesi.314592&site=eds-live>
- León, M. (2015). *Y seguimos reprobando en matemáticas*. *El Financiero*. <http://www.elfinanciero.com.mx/nacional/alumnos-de-bachillerato->

condiciente-nivel-en-matematicas-revela-prueba-planea.html

Luelmo, J. (2018). *Origen Y Desarrollo De Las Metodologías Activas Dentro Del Sistema Educativo Español*. (pp. 4-21). Encuentro Journal, (27)

LLorente Cejudo, M. (2008). *Blended Learning para el aprendizaje de nuevas tecnologías aplicadas a la educación: Un estudio de caso*. Universidad de Sevilla, Departamento de didáctica y organización educativa. Sevilla: Fondos Digitalizados. [http://fondosdigitales.us.es/media/thesis/656/K\\_Tesis-PORV11.pdf](http://fondosdigitales.us.es/media/thesis/656/K_Tesis-PORV11.pdf)

Manterola, C., y Otzen, T. (2015). *Estudios Ex-perimentales 2ª Parte. Estudios Cuasiexperi-mentales. International Journal of Morphology*, 33 (1), 382-387. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022015000100060>

Marmolejo J. y Campos V. (2011) Pensamiento matemático con Scratch nivel básico. Revista Vínculos 9(1), 87-95. <http://revistavinculos.udistrital.edu.co/files/2013/05/Scratch-en-nivel-b%C3%A1sico-ED16.pdf>.

Márquez González, Y. M. (2021). *La resolución de problemas matemáticos a través de la plataforma virtual Moodle con la integración del pensamiento computacional en el aprendizaje b-Learning en la educación superior* (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Nuevo León.

Martín Ramos, A., y Torres Vázquez, A. (2011). *La enseñanza de las matemáticas en Europa: retos comunes y políticas nacionales*. Eurydice, 78.

[http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice./documents/thematic\\_reports/132ES.pdf](http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice./documents/thematic_reports/132ES.pdf)

Matzumura, J., Gutiérrez, H., Pastor, C., Zamudio, L., y Ruiz, R. (2018). *Metodología activa y estilos de aprendizaje en el proceso de enseñanza en el curso de metodología de la investigación de una facultad de ciencias de la salud*. An Fac med, 79(4), 293-300

Mayer, R.E. (1992). Guiding students' cognitive processing of scientific information in text. En M. Pressley, K. R. Harris y J. T. Guthrie (Eds.), *Promoting academic competence and literacy in school*. San Diego: Academic Press.

Medina A, y Salvador, F. (2009). *Didáctica General*. Editorial Pearson Educación, Madrid, España.

Mesa, F. (2016). Algunos factores que influyen en los resultados de las pruebas estandarizadas y censales. *Revista Redipe*, 5(3), 136-145

Meseguer-Artola, A. y Rodríguez-Ardura, I. (2019). *Flow experiences in personalised e-learning environments and the role of gender and academic performance*. *Interactive Learning Environments*, 1, 1-24.

Ministerio de Educación Nacional. (2020). *Campaña 'La Selección Colombia PISA fuerte'*. [https://www.mineduccion.gov.co/1759/w3-article363487.html?\\_noredirect=1](https://www.mineduccion.gov.co/1759/w3-article363487.html?_noredirect=1)

Ministerio de Educación Nacional. (1994). *Ley 115. 1994. Ley General de Educación. Colombia*. [https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)

- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias en matemáticas*, Ministerio de Educación Nacional. Bogotá. Primera edición Mayo de 2006, 50.000 ejemplares.  
[https://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Misión y visión*.  
<https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-89266.html>
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (1998). *Matemáticas. Lineamientos curriculares*. Bogotá: MEN.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje. Matemáticas*. Bogotá: MEN.
- Ministerio de Educación Nacional. (MEN). (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*.  
<http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/article-116042.html>
- MinTIC. (2021). *Programación para Niños y Niñas 2021*.  
<https://talentodigital.mintic.gov.co/734/w3-article-162055.html>.
- Molina, H. (2011). *Manual de Estadística*. Lima: Universidad César Vallejo.
- Moodle. (2016). *Moodle.org*. 4 de Julio de 2016, de  
<https://docs.moodle.org/all/es/Caracter%C3%ADsticas>
- Mora, C. (2003). *Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas*. Rev. Ped v.24 n.70. ISSN 0798-9792. Caracas.

- Moran, L. (2012). Blended Learning. Desafío y apoyo para la educación. (U. d. Aires, Ed.) EDUTECH, Revista Electrónica de Tecnología Educativa (39).
- Moreno, H. (2003). Bogotá, Proyecto pedagógico de aula. Bogotá.
- Murillo, E. (2013). *Factores que inciden en el Rendimiento Académico en el área de Matemáticas de los estudiantes de noveno grado en los Centros de Educación Básica de la Ciudad de Tela, Atlántida*. Tesis de maestría. Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán. San Pedro Sula.
- Observatorio de Innovación Educativa. (2016). *EduTrends. In Gamificación*.
- OECD (2007). *Programa PISA de la OCDE Que es y para qué sirve*:  
<https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>
- OECD (2019). *Resultados Pisa Colombia - Country Note - PISA 2018 Results*.  
[https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018\\_CN\\_COL\\_ESP.pdf](https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_COL_ESP.pdf)
- Ormrod, J. (2005). *Aprendizaje Humano*. (Cuarta ed.). Madrid: PEARSON Prentice Hall.
- Ozcinar, H., Wong, G., y Ozturk, H. T. (Eds.). (2017). *Teaching Computational Thinking in Primary Education*. IGI Global.
- Padilla, N. Quintero, F. Motta, R. y Alexandra, G. (2016). *La lúdica para el fortalecimiento de la resolución de problemas como competencia matemática en estudiantes de grado tercero de básica primaria*. Universidad Cooperativa de Colombia. Facultad de Educación.Colombia.

- Pichardo, I. M., y Puente, A. P. (2012). Innovación Educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática Básica. *Revista de educación mediática y TIC*, I(2), 130-150.
- Piscitelli, A. (2002). *Ciberculturas 2.0: en la era de las máquinas inteligentes* (p. 286). Buenos Aires: Paidós.
- Polya, G. (1945). *How to solve it. A new aspect of Mathematical method*. New Jersey: Princeton University Press. En: Bonilla, J. (2014). El cuento y la creatividad como preparación a la resolución de problemas matemáticos. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 3(1), 117-143.
- Prieto, G. Delgado, Ana R. (2010). Fiabilidad y validez. *Papeles del psicólogo*. España: Consejo General de Colegios Oficiales de Psicólogos ISSN 0214-7823
- Quintanilla, N. (2016). *Estrategias lúdicas dirigidas a la enseñanza de la matemática a nivel de educación primaria*. Universidad de Carabobo. Facultad de Ciencias de la Educación.
- Ramos, C. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. *Repositorio Institucional de revistas de la Universidad Femenina del Sagrado Corazón*, 23(1), 16. <https://doi.org/10.33539/avpsicol.2015.v23n1.167>
- Rojas, A. (2019). *Escenarios de aprendizaje personalizados a partir de la evaluación del pensamiento computacional para el aprendizaje de competencias de programación mediante un entorno B-Learning y gamificación*. Tesis

doctoral, Programa de Doctorado en Formación en la Sociedad del Conocimiento, Universidad de Salamanca, Salamanca, España.  
[https://knowledgesociety.usal.es/sites/default/files/tesis/Tesis%20Doctoral%20Arturo%20Rojas\\_vFinal.pdf](https://knowledgesociety.usal.es/sites/default/files/tesis/Tesis%20Doctoral%20Arturo%20Rojas_vFinal.pdf)

Rojas, A., & Cortez, M. (2020). Estrategias pedagógicas para el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de educación media superior. *Revista de Investigación en Tecnología Educativa*, 8(2), 10-22.  
<https://doi.org/10.25009/rite.2020.v8n2.32>

Romero, M., Lepage, A., y Lille, B. (2017). *Computational thinking development through creative programming in higher education*. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14-42. doi:10.1186/s41239-017-0080-z

Ros, (2008). Moodle, la plataforma para la enseñanza y organización escolar. *Ikastorratza, e-Revista de Didáctica 2*, 1-12, Didáctica de la Expresión Corporal. Escuela de Magisterio Vitoria. UPV / EHU

Salas, M., y Salas, J. (2018). M-Learning -Una experiencia colaborativa usando el SoftwareTelegram. *Retos de la Ciencia*, 85 - 94.

Sánchez, A., & Mendoza, M. (2019). El b-Learning en la formación docente: una revisión sistemática. *Revista de Investigación Académica*, 56, e123.  
<https://doi.org/10.32770/RIA.56.123>

Sandoval, C. H. (2020). La Educación en Tiempo del Covid-19 Herramientas TIC: El Nuevo Rol Docente en el Fortalecimiento del Proceso Enseñanza-Aprendizaje

de las Prácticas Educativa Innovadoras. Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0, 9(2), 24-31.

Santiago G, Caballero R, Gómez D, Domínguez, A. (2013). El uso didáctico de las TIC en escuelas de educación básica en México. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México) [en línea] 2013, XLIII [Fecha de consulta: 26 de febrero de 2019] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27028898004>> ISSN 0185-1284.

Sañudo, L. (2006). Ética de la investigación educativa. In M.C, de Re. R. Albornoz (Ed), (p. 24) Mexico DF.: Organización de Estados Iberoamericanos. [www.oei.es/memoriasctsi/mesa2/m02p33.pd](http://www.oei.es/memoriasctsi/mesa2/m02p33.pd)

Selby, C. C. (2015). *Relationships: computational thinking, pedagogy of programming, and Bloom's Taxonomy*. *WiPSCE '15 Proceedings of the Workshop in Primary and Secondary Computing Education* (págs. 80-87). London, United Kingdom: ACM New York, NY, USA. doi:10.1145/2818314.2818315

Serviciostic. (2015). *Definición de TIC*. 11 de Octubre de 2016. <http://www.serviciostic.com/las-tic/definicion-de-tic.html>

Shi, N., Zhang, P., y Sun, X. (2016). *B-Learning on Novice Programmer Learning with Roles of Variables*. *International Journal of Simulation Systems, Science & Technology*, 17(32), 38.1- 38-7. <http://ijssst.info/Vol-17/No-32/paper38.pdf>

Sierra Bravo, R (1996). *Técnicas de investigación social. Teorías y ejercicios*. Paraninfo, Madrid, España.

- Suárez J. y Cózar R. (2017) Pensamiento computacional y programación visual por bloques en el aula de Primaria. *Revista Educar* 53(1), 129-146.  
<http://www.raco.cat/index.php/Educar/article/view/317274/407368>
- Tamayo-Lopera, D. A., Merchán-Morales, V., Hernández-Calle, J. A., Ramírez-Brand, S. M., & Gallo-Restrepo, N. E. (2018). Nivel de desarrollo de las funciones ejecutivas en estudiantes adolescentes de los colegios públicos de Envigado-Colombia. *CES Psicología*, 11(2), 21-36.  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2011-30802018000200021&script=sci\\_abstract&tlng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2011-30802018000200021&script=sci_abstract&tlng=en)
- TDA (Doctoral dissertation, Universidad de la Costa). Consultado de:  
<http://repositorio.cuc.edu.co/xmlui/handle/11323/1827>
- Tomohiro N. Kanemune S. Idosaka Y. Namiki M. Bell. T. Kuno. Y (2009). *A CS Unplugged Design Pattern*. SIGCSE'09. Chattanooga, Tennessee, USA. ACM.+
- Troncoso Rodriguez, O., Cuicas Avila, M., y Debel Chourio, E. (2010). *El modelo B-Learning aplicado a la enseñanza del curso de matemática I en la carrera de Ingeniería Civil. Anualidades Investigativas en Educación*, 1-28.  
doi:10.15517/aie.v10i3.10151.  
<https://www.redalyc.org/pdf/447/44717980015.pdf>
- Unesco. (1996). *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el s. XXI*. Madrid: Santillana.

- Unesco. (2019). *¿De qué trata el manual sobre el derecho a la educación?*.  
<https://es.unesco.org/news/que-trata-manual-derecho-educacion>
- Unesco. (2019). *La UNESCO y la Declaración Universal de Derechos Humanos.* .  
<https://es.unesco.org/udhr>
- Valderrama, S. (2013). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. Cuantitativa, cualitativa y mixta.* (2da Ed.). Edición San Marcos. Lima.
- Vallet Bellmunt, T., Rivera Torres, P., Vallet Bellmunt, I., & Vallet Bellmunt, A. (2017). Aprendizaje cooperativo, aprendizaje percibido y rendimiento académico de la enseñanza de marketing. *Educación XXI*, 20(1), 277-297.
- Vigotsky, L. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores.* Barcelona, España: Crítica.
- Villalobos, E. (2002). *Didáctica integrativa y el proceso de aprendizaje.* México: Editorial Trillas.
- Wing, J. M. (2008). *Computational thinking and thinking about computing.* *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366(1881), 3717–3725.  
<https://doi.org/10.1098/rsta.2008.0118>
- Wing, J. M. (2006). *Computational thinking.* *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. doi:10.1145/1118178.1118215
- Wing, J. M. (2011). *Research Notebook: Computational Thinking--What and Why?* *The Link, The magazine of the Carnegie Mellon University School of*

*Computer Science:* <https://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computational-thinking-what-and-why>

Yadav, A., Mayfield, C., Zhou, N., Hambruch, S., y Korb, J.T. (2014.). *Computational thinking in elementary and secondary teacher education.*

ACM Transactions on Computing Education, 14(1), 1-16.

Zapata, Ros, M. (2012). *Recursos educativos digitales: conceptos básicos. Aprende en línea.* Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia.

Zapata, Ros, M. (2015). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. (pág. 47). Murcia, España: RED-Revista de Educación a Distancia.

<https://revistas.um.es/red/article/view/240321>

Zichermann, G., y Cunningham, C. (2011). *Gamification By Design. In Vasa.*

<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.