



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

**Carrera de:**

Educación en Ciencias Experimentales

“Implementación de Tablero Didáctico Innovador Para el Aprendizaje de las Matemáticas en los Estudiantes de Tercero BGU de la U.E. “César Dávila Andrade”

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Licenciado/a en Educación en Ciencias Experimentales

**Autores:**

Antonio Alexander Criollo Ordoñez

John Eduardo Guiñanzaca Vaca

**CI:**

0350160685

0106209943

**Tutora:**

M Sc Rosa Mariela Feria Granda

**CI:**

1711604825

**Azogues - Ecuador**

**Septiembre, 2022**

## **Resumen**

El presente proyecto consiste en ejecutar un recurso didáctico innovador que aporte al óptimo aprendizaje dentro de las matemáticas de los estudiantes de Tercero BGU de la U.E. “César Dávila Andrade”, donde cuyo objetivo es implementar un tablero como un recurso didáctico innovador para contribuir en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de Tercero de BGU E y G en el área de matemáticas. La problemática del proyecto refleja el déficit de aprendizaje de conceptos y resolución de ejercicios.

El tipo de paradigma por el cual rige la investigación es de tipo interpretativo con enfoque cuantitativo y cualitativo aplicando una investigación cuasi experimental (grupo control y experimental).

Dentro del levantamiento de datos para el proyecto se tiene de referente teórico a Bejar y Lupaca (2017), debido a que la delimitación de los instrumentos va distribuida de manera sincrónica permitiendo contrastar resultados iniciales de la problemática, implementación de la propuesta y resultados finales; donde dichos resultados evidencian la participación, trabajo grupal y fácil comprensión de conceptos, propiedades, teoremas, expresiones y resolución de ejercicios matemáticos denotando un aprendizaje óptimo de ecuaciones vectoriales y paramétricas del plano  $R^3$ ; mientras que en el grupo control los resultados obtenidos siguen presentando un considerable déficit de aprendizaje; razón por la cual el implementar un recurso didáctico innovador como el tablero “Mathable” aporta al docente de la asignatura una alternativa para las clases y contribuye al aprendizaje óptimo de los estudiantes.

## **Palabras Clave**

Matemáticas, Estudiantes, Aprendizaje, Tablero didáctico, Innovación.

## **Abstract**

The present project consists of implementing an innovative didactic resource that contributes to the optimal learning of mathematics of the students of Third BGU of the U.E. "César Dávila Andrade", where the objective is to implement a board as an innovative didactic resource to contribute to the learning process of the students of Third BGU E and G in the area of mathematics. The problem of the project reflects the deficit of learning concepts and solving exercises.

The type of paradigm governing the research is interpretative with a quantitative and qualitative approach applying quasi-experimental research (control and experimental group).

Within the data collection for the project, the theoretical reference is Bejar and Lupaca (2017), due to the fact that the delimitation of the instruments is distributed in a synchronous manner, allowing contrasting initial results of the problem, implementation of the proposal and final results; where these results show participation, group work and easy understanding of concepts, properties, theorems, expressions and resolution of mathematical exercises denoting an optimal learning of vector and parametric equations of the  $R^3$  plane; while in the control group the results obtained still show a considerable learning deficit; for this reason, the implementation of an innovative didactic resource such as the "Mathable" board provides the teacher of the subject with an alternative for the classes and contributes to the optimal learning of the students.

**Keywords:** Mathematics, Students, Learning, Didactic board, Innovation.

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>15</b>
<b>Planteamiento Del Problema</b> .....	<b>16</b>
<b>Interrogante de investigación</b> .....	<b>17</b>
<b>Objetivo General</b> .....	<b>17</b>
<b>Objetivos Específicos</b> .....	<b>18</b>
<b>Justificación</b> .....	<b>18</b>
<b>1. Capítulo 1. Marco Teórico</b> .....	<b>20</b>
<b>1.1. Antecedentes</b> .....	<b>20</b>
<b>1.2. Bases Teóricas</b> .....	<b>22</b>
<b>1.2.1. Didáctica</b> .....	<b>22</b>
<b>1.2.1.1. Didáctica De Las Matemáticas.</b> ....	<b>23</b>
<b>1.2.1.2. Las Matemáticas En El Currículo Del BGU.</b> .....	<b>23</b>
<b>1.2.2. Aprendizaje</b> .....	<b>24</b>
<b>1.2.2.1. Tipos De Aprendizaje.</b> .....	<b>25</b>
<b>1.2.2.2. Aspectos Que Influyen En El Aprendizaje.</b> .....	<b>25</b>
<b>1.2.2.3. Aprendizaje De Las Matemáticas.</b> .....	<b>26</b>
<b>1.2.3. Recursos Didácticos</b> .....	<b>27</b>
<b>1.2.3.1. Funciones Del Recurso Didáctico.</b> .....	<b>27</b>
<b>1.2.3.2. Tablero Didáctico.</b> .....	<b>28</b>
<b>1.2.3.2.1. Importancia De Los Tableros Didácticos.</b> .....	<b>28</b>
<b>1.2.3.2.2. Ventajas de los Tableros Didácticos.</b> .....	<b>29</b>
<b>1.2.4. Aportes En El Aprendizaje De Las Matemáticas Con El Tablero Didáctico</b> .....	<b>29</b>
<b>1.2.5. Innovación</b> .....	<b>30</b>
<b>1.2.5.1. Innovación Educativa.</b> .....	<b>30</b>
<b>1.2.5.2. Importancia De La Innovación En El Aula.</b> .....	<b>30</b>
<b>1.3. Reflexión De Objeto De Estudio</b> .....	<b>31</b>
<b>2. Capítulo 2. Marco Metodológico</b> .....	<b>32</b>

2.1.	Paradigma y Enfoque.....	32
2.2.	Tipo de Investigación .....	32
2.3.	Población y Muestra.....	33
2.4.	Diseño De La Investigación .....	34
2.5.	Técnicas e Instrumentos de Investigación.....	36
2.5.1.	<i>Observación</i> .....	36
2.5.2.	<i>Entrevistas</i> .....	36
2.5.3.	<i>Encuestas</i> .....	37
2.6.	Operacionalización De La Variable Dependiente e Independiente .....	37
2.7.	Análisis y Discusión del Diagnóstico.....	40
2.7.1.	<i>Principales Resultados Mediante La Observación De Clases</i> .....	40
2.7.2.	<i>Resultados de la encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero de BGU E y G</i> .....	40
2.7.3.	<i>Principales análisis y resultados del Test diagnóstico</i> .....	43
2.7.4.	<i>Principales resultados mediante la triangulación metodológica</i> .....	46
2.8.	Regularidades del Diagnóstico .....	47
2.9.	Análisis y Resultados del Pretest.....	48
2.10.	Análisis comparativo general entre el grupo experimental y control .....	61
3.	Capítulo 3. Diseño De La Propuesta .....	63
3.1.	Propuesta de Intervención.....	63
3.1.1.	<i>Cronograma de implementación de la propuesta</i> .....	64
3.1.2.	<i>Primer pilotaje de la implementación de la propuesta</i> .....	67
3.2.	Estructuración e indicaciones generales de la Propuesta. ....	67
3.2.1.	<i>Lineamientos e instrucción de la implementación del Tablero Didáctico</i> .....	67
3.2.2.	<i>Reglas del Tablero Didáctico</i> .....	68
3.3.	Planificación De La Propuesta .....	68
3.4.	Análisis y Discusión De La Implementación De La Propuesta .....	70
3.4.1.	<i>Fase 3. Ejecución De La Propuesta</i> .....	70
3.4.1.1.	Sesión 1.....	70
3.4.1.2.	Sesión 2.....	71

3.4.1.3. Sesión 3.....	72
3.4.1.4. Sesión 4.....	73
3.4.1.5. Sesión 5.....	74
3.4.2. <i>Fase 4. Sensaciones Post Implementación De La Propuesta</i> .....	75
3.4.2.1. Análisis Escalas de Likert .....	76
3.4.2.2. Análisis De Encuesta De Opiniones.....	78
3.4.3. <i>Fase 6. Finalización</i> .....	78
3.4.3.1. Análisis de Resultados del Post Test.....	78
3.5.    Análisis Comparativo del grupo experimental y control.....	89
3.5.1. <i>Análisis comparativo general preguntas post test</i> .....	89
3.5.2. <i>Tabulación y análisis comparativo del promedio de post test</i> .....	90
3.6.    Resultados Finales .....	92
3.7.    Conclusiones y Recomendaciones .....	94
3.7.1. <i>Conclusiones</i> .....	94
3.7.2. <i>Recomendaciones</i> .....	95
Referentes Bibliográficos.....	96
Anexo 1.....	101
<i>Observación Participativa del dúo pedagógico. Clases y Tutorías realizadas en el proceso de observación participativa dentro del aula de clase</i> .....	101
Anexo 2.....	101
Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero de BGU “E” y “G”. .....	101
Anexo 3.....	101
<i>Test dirigido a los estudiantes de Tercero de BGU “E” y “G”</i> .....	101
Anexo 4.....	101
<i>Pre Test</i> .....	101
Anexo 5.....	101
<i>Planificación de clases</i> .....	101
Anexo 6.....	101

<i>Registro anecdótico</i> .....	<b>101</b>
<b>Anexo 7</b> .....	101
<i>Diseño de Tablero Didáctico Innovador y evidencias de la implementación</i> .....	<b>101</b>
<b>Anexo 8</b> .....	101
<i>Escalas de Likert, lista de cotejo</i> .....	<b>101</b>
<b>Anexo 9</b> .....	101
<i>Encuestas de opiniones</i> .....	<b>101</b>
<b>Anexo 10</b> .....	101
<b>Post Test</b> .....	<b>101</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> .....	33
<i>Población de la investigación</i> .....	<b>33</b>
<b>Tabla 2</b> .....	34
<i>Primera etapa de la investigación</i> .....	<b>34</b>
<b>Tabla 3</b> .....	35
<i>Segunda etapa de la investigación etapa del “durante”</i> .....	<b>35</b>
<b>Tabla 4</b> .....	36
<i>Tercera etapa de la investigación proceso del “después”</i> .....	<b>36</b>
<b>Tabla 5</b> .....	38
<i>Matriz de la operacionalización de la variable dependiente del proyecto</i> .....	<b>38</b>
<b>Tabla 6</b> .....	39
<i>Matriz de la operacionalización de la variable independiente del proyecto</i> .....	<b>39</b>
<b>Tabla 7</b> .....	42
<i>Análisis sobre la implementación de recursos en la matemática para el Tercero E y G</i> .....	<b>42</b>
<b>Tabla 8</b> .....	51
<i>Interpretación de porcentajes del grupo control y experimental</i> .....	<b>51</b>
<b>Tabla 9</b> .....	53
<i>Análisis cualitativo grupo experimental y control</i> .....	<b>53</b>
<b>Tabla 10</b> .....	54
<i>Interpretación pregunta 5 grupo experimental y control</i> .....	<b>54</b>
<b>Tabla 11</b> .....	55
<i>Interpretación de resultados del grupo control y experimental</i> .....	<b>55</b>
<b>Tabla 12</b> .....	56
<i>Extrapolación de datos cualitativos en el grupo control y experimental</i> .....	<b>56</b>
<b>Tabla 13</b> .....	58



<i>Interpretación cualitativa en relación a los valores porcentuales .....</i>	<b>58</b>
<b>Tabla 14.....</b>	<b>59</b>
<i>Interpretación cualitativa a partir de los resultados porcentuales .....</i>	<b>59</b>
<b>Tabla 15.....</b>	<b>60</b>
<i>Tabla de promedio de pre test de los estudiantes del grupo experimental y control.....</i>	<b>60</b>
<b>Tabla 16.....</b>	<b>64</b>
<i>Objetivos didácticos de la propuesta .....</i>	<b>64</b>
<b>Tabla 17.....</b>	<b>64</b>
<i>Semana 1 de actividades en la ejecución de la propuesta.....</i>	<b>64</b>
<b>Tabla 18.....</b>	<b>65</b>
<i>Semana 2 de actividades en la ejecución de la propuesta.....</i>	<b>65</b>
<b>Tabla 19.....</b>	<b>65</b>
<i>Cronograma de actividades semana 3 y 4 en relación a la puesta en marcha de la propuesta ....</i>	<b>65</b>
<b>Tabla 20.....</b>	<b>66</b>
<i>Cronograma de actividades de la semana 5 y 6, en relación a la continuidad de la propuesta ....</i>	<b>66</b>
<b>Tabla 21.....</b>	<b>66</b>
<i>Cronograma de actividades de la semana 7 y 8, en relación a los resultados de la propuesta .....</i>	<b>66</b>
<b>Tabla 22.....</b>	<b>68</b>
<i>Reglas del Tablero Mathable .....</i>	<b>68</b>
<b>Tabla 23.....</b>	<b>69</b>
<i>Fases de planificación de propuesta .....</i>	<b>69</b>
<b>Tabla 24.....</b>	<b>71</b>
<i>Registro anecdótico sesión 1 .....</i>	<b>71</b>
<b>Tabla 25.....</b>	<b>72</b>
<i>Registro anecdótico sesión 2 .....</i>	<b>72</b>
<b>Tabla 26.....</b>	<b>73</b>

<i>Registro anecdótico sesión 3 .....</i>	<b>73</b>
<b>Tabla 27.....</b>	<b>74</b>
<i>Registro anecdótico sesión 4 .....</i>	<b>74</b>
<b>Tabla 28.....</b>	<b>75</b>
<i>Registro anecdótico sesión 5 .....</i>	<b>75</b>
<b>Tabla 29.....</b>	<b>78</b>
<i>Resultados de encuesta.....</i>	<b>78</b>
<b>Tabla 30.....</b>	<b>84</b>
<i>Interpretación cualitativa pregunta 4 .....</i>	<b>84</b>
<b>Tabla 31.....</b>	<b>87</b>
<i>Interpretación cualitativa pregunta 7 .....</i>	<b>87</b>
<b>Tabla 32.....</b>	<b>89</b>
<i>Análisis cualitativo pregunta 9 y 10 del grupo control y experimental.....</i>	<b>89</b>
<b>Tabla 33.....</b>	<b>91</b>
<i>Promedio post test de los estudiantes del grupo experimental y control .....</i>	<b>91</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> .....	25
<i>Conceptos de tipos de aprendizaje</i> .....	<b>25</b>
<b>Figura 2</b> .....	26
<i>Características de los factores internos y externos</i> .....	<b>26</b>
<b>Figura 3</b> .....	26
<i>Características de Factores psicológicos</i> .....	<b>26</b>
<b>Figura 4</b> .....	28
<i>Funcionalidades del recurso didáctico.</i> .....	<b>28</b>
<b>Figura 5</b> .....	29
<i>Ventajas de los tableros didácticos.</i> .....	<b>29</b>
<b>Figura 6</b> .....	29
<i>Tablero didáctico como aporte al aprendizaje de las matemáticas</i> .....	<b>29</b>
<b>Figura 7</b> .....	31
<i>Importancia de la innovación en el aula</i> .....	<b>31</b>
<b>Figura 8</b> .....	41
<i>Pregunta 1 de selección múltiple aplicada a los estudiantes de Tercero E y G</i> .....	<b>41</b>
<b>Figura 9</b> .....	41
<i>Pregunta 2 de selección múltiple aplicada a los estudiantes de Tercero E y G</i> .....	<b>41</b>
<b>Figura 10</b> .....	43
<i>Medición de conocimientos matemáticos a los estudiantes de Tercero E</i> .....	<b>43</b>
<b>Figura 11</b> .....	44
<i>Medición de conocimientos matemáticos a los estudiantes de Tercero G</i> .....	<b>44</b>
<b>Figura 12</b> .....	45
<i>Resultados obtenidos en el Tercero de BGU E y G con relación a solución de ejercicios</i> .....	<b>45</b>
<b>Figura 13</b> .....	46

<i>Resultados generales del test diagnóstico implementado en el Tercero de BGU E y G.....</i>	<b>46</b>
<b>Figura 14</b> .....	<b>48</b>
<i>Gráfica pregunta 1 (reconocimiento de expresión matemática) Grupo Experimental .....</i>	<b>48</b>
<b>Figura 15</b> .....	<b>49</b>
<i>Gráfica pregunta 1 (reconocimiento de expresión matemática) Grupo Control.....</i>	<b>49</b>
<b>Figura 16</b> .....	<b>50</b>
<i>Entendimiento de propiedades matemáticas de los estudiantes de Tercero E y G.....</i>	<b>50</b>
<b>Figura 17</b> .....	<b>51</b>
<i>Resultados porcentuales del Tercero E y G en relación a expresiones matemáticas .....</i>	<b>51</b>
<b>Figura 18</b> .....	<b>52</b>
<i>Resultados del grupo experimental y control relacionados a conocimientos de propiedades .....</i>	<b>52</b>
<b>Figura 19</b> .....	<b>53</b>
<i>Resultados del conocimiento de propiedades dentro del grupo control y experimental .....</i>	<b>53</b>
<b>Figura 20</b> .....	<b>55</b>
<i>Resultado porcentual de la solución del ejercicio obtenido en el grupo control y experimental .....</i>	<b>55</b>
<b>Figura 21</b> .....	<b>56</b>
<i>Resultados del cálculo y gráfica de los vectores dirección del grupo experimental y control.....</i>	<b>56</b>
<b>Figura 22</b> .....	<b>57</b>
<i>Análisis de resolución de ejercicios por parte del grupo control y experimental .....</i>	<b>57</b>
<b>Figura 23</b> .....	<b>58</b>
<i>Resultados del grupo experimental y control de la solución del ejercicio planteado .....</i>	<b>58</b>
<b>Figura 24</b> .....	<b>60</b>
<i>Análisis Comparativo General (Preguntas Pre-Test).....</i>	<b>60</b>
<b>Figura 25</b> .....	<b>61</b>
<i>Diagrama de barras para la comparación de resultados del grupo experimental y control .....</i>	<b>61</b>
<b>Figura 26</b> .....	<b>63</b>

<i>Diseño general de la propuesta de intervención (Tablero “Mathable”)</i> .....	<b>63</b>
<b>Figura 27</b> .....	67
<i>Competencias Básicas de la Propuesta</i> .....	<b>67</b>
<b>Figura 28</b> .....	76
<i>Análisis de resultados de la escala de Likert</i> .....	<b>76</b>
<b>Figura 29</b> .....	77
<i>Gráfica de pastel del aprendizaje de los estudiantes del grupo experimental</i> .....	<b>77</b>
<b>Figura 30</b> .....	79
<i>Análisis de resultados e interpretación del grupo experimental</i> .....	<b>79</b>
<b>Figura 31</b> .....	80
<i>Análisis de resultados e interpretación del grupo control</i> .....	<b>80</b>
<b>Figura 32</b> .....	81
<i>Análisis e interpretación del resultado del grupo experimental y control</i> .....	<b>81</b>
<b>Figura 33</b> .....	82
<i>Análisis de resolución de ejercicio a partir de expresiones matemáticas</i> .....	<b>82</b>
<b>Figura 34</b> .....	83
<i>Análisis comparativo de los resultados del grupo control y experimental</i> .....	<b>83</b>
<b>Figura 35</b> .....	85
<i>Análisis pregunta 6 grupo control vs grupo experimental</i> .....	<b>85</b>
<b>Figura 36</b> .....	86
<i>Valores porcentuales comparativos</i> .....	<b>86</b>
<b>Figura 37</b> .....	87
<i>Columna probabilística comparativa de resultados del grupo control y experimental</i> .....	<b>87</b>
<b>Figura 38</b> .....	88
<i>Resultados comparativos de las preguntas 9 y 10</i> .....	<b>88</b>
<b>Figura 39</b> .....	90

<i>Resultados del grupo control y experimental de pregunta del post test .....</i>	<b>90</b>
<b>Figura 40</b> .....	92
<i>Diagrama de barras para la comparación de resultados del grupo experimental y control .....</i>	<b>92</b>

## INTRODUCCIÓN

La asignatura de matemáticas es fundamental en la educación de los estudiantes para el óptimo crecimiento cognitivo, debido a que proporciona mayor desarrollo en actividades dinámicas y sociales que se ejecutan de manera cotidiana razonando, creando, resolviendo y analizando (Melquiades, 2014). De tal manera es importante añadir que el uso y aplicación de un recurso didáctico debe presentar dinamismo e innovación que se contextualice con el entorno educativo del aprendizaje de los estudiantes.

El proyecto consta de aportes teóricos, estudios y análisis que aborden la descripción, aplicación y prácticas educativas innovadoras mediante datos de estudios que postulen estrategias didácticas que coadyuven a la implementación de un tablero dinámico dentro del aula de clase. Brevemente se menciona la aportación de Buele (2021), quién comenta que, la educación debe ser innovadora en donde el docente es el facilitador a un conocimiento innovador; la forma en la que se contrasta este proyecto es mediante levantamiento de instrumentos de investigación en donde, se subdivide en tres etapas definidas como (antes, durante y después) , debido a que estas etapas permiten delimitar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, de acuerdo a la propuesta que se implementa en el transcurso del estudio realizado a lo largo de las prácticas pre profesionales; también se realiza una sistematización metodológica mediante tabulación de datos obtenidos por los instrumentos implementados en el proyecto. Seguidamente se propone un tablero como recurso didáctico innovador, el cual es pertinente mencionar el criterio de Jiménez y Castelo (2012), quienes postulan que, los recursos se pueden ejecutar de manera sincrónica dentro de las clases, por lo general son herramientas que emplean los profesores en los estudiantes para contribuir su proceso de aprendizaje; razón por la cual se propone el recurso didáctico innovador el cual es un Tablero Didáctico multi adaptable, cuyo objetivo es aportar en el aprendizaje de los estudiantes en las matemáticas, para ello se elabora una tabla de control de

resultados de acuerdo a los intervalos de tiempo que se va ejecutando y logrando consolidar la propuesta didáctica, para finalmente confirmar si los resultados obtenidos son positivos o negativos en relación con el aprendizaje de los estudiantes.

### **Planteamiento Del Problema**

Dentro del presente apartado se detalla la problemática del proyecto, donde es pertinente mencionar postulados globales y específicos de acuerdo al contexto de la investigación.

El implementar un tablero en diferentes áreas, permite que los estudiantes puedan interactuar de una manera simple y dinámica, logrando acoplarse al contexto en el que se encuentren; según Alvarado (2012), el tablero didáctico aporta en las explicaciones del docente logrando participación en los estudiantes y contribución a la comprensión de los contenidos abordados en clases.

Considerando la importancia de aplicar estrategias didácticas innovadoras como por ejemplo un tablero didáctico; se tiene como respaldo las normativas siguientes:

- En la Constitución del Ecuador, capítulo segundo: artículos 27 y 29, se determina que en la educación se garantiza el desarrollo holístico en el ser humano, de igual manera asegura la libertad de enseñanza por medio de distintos métodos, en donde exista interacción entre los participantes, con el fin de estimular el desarrollo del sentido crítico, siendo indispensable para el conocimiento en los adolescentes (Ministerio de Educación, 2017).
- Estimular el desarrollo crítico de los estudiantes mediante métodos innovadores dentro del aula de clase, fomenta un desarrollo integral en el aprendizaje, con el fin de instruir e incentivar la investigación, desarrollo e innovación (Mineduc, 2010).

De acuerdo a lo anteriormente mencionado, se identifica que en el Tercero de BGU paralelos G y E de la Unidad Educativa “César Dávila Andrade” en la asignatura de



matemáticas no se evidencia la implementación de un recurso didáctico innovador dentro del aula de clase. Por lo tanto, la problemática del proyecto se detecta a partir de las observaciones realizadas en las prácticas pre profesionales, redacción de los diarios de campo, clases impartidas por el dúo pedagógico y test de diagnóstico de conocimientos, en donde se contrasta y demuestra que no existe un aprendizaje óptimo, sobre propiedades, conceptos y resolución de ejercicios al abordar los temas en la asignatura de matemáticas, convirtiéndose en algo tedioso y difícil para los estudiantes.

A partir de los aspectos mencionados anteriormente se delimita el siguiente problema de investigación:

**Déficit de aprendizaje en los estudiantes dentro de la asignatura de matemáticas, debido a que no comprenden los términos y conceptos empleados en la materia.**

### **Interrogante de investigación**

En la presente investigación se realiza un análisis sobre la implementación de un tablero didáctico que aporte al aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de Tercer año de BGU; por lo tanto, el problema científico de investigación del presente proyecto, plantea la siguiente interrogante:

**¿Cómo implementar un recurso didáctico innovador que aporte en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de Tercero de BGU en el área de Matemáticas?**

### **Objetivos**

#### **Objetivo General**

Implementar un tablero como un recurso didáctico innovador para contribuir en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de Tercero de BGU en el área de matemáticas.

## **Objetivos Específicos**

- Realizar una sistematización teórico-metodológica entre los aspectos que influyen en el aprendizaje de los estudiantes en los temas de matemáticas.
- Diagnosticar el estado actual de los aprendizajes matemáticos que presentan los estudiantes de Tercero de BGU de acuerdo al currículo de la asignatura y los aspectos que influyen en el aprendizaje de los mismos.
- Diseñar un tablero didáctico innovador para el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de Tercero de BGU.
- Evaluar los resultados de la estrategia del tablero didáctico innovador para el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de Tercero de BGU.

## **Justificación**

El presente proyecto propone diseñar e implementar un tablero didáctico innovador como aporte al aprendizaje de las matemáticas en el Tercero de BGU.

Mediante la entrevista al docente de la asignatura, supo manifestar que al impartir las clases luego de la virtualidad no le permite realizar un seguimiento certero, por ende, no se puede evidenciar un óptimo aprendizaje de los estudiantes.

Dentro de las clases impartidas por el dúo pedagógico, se evidencia escasa participación de los estudiantes, debido a la ausencia de bases sólidas, como por ejemplo teoremas, propiedades y ejercicios; razón por la cual se les dificulta comprender los diferentes temas abordados.

Razón por lo cual, lo anteriormente expuesto justifica la relevancia y el impacto positivo que tiene el implementar un tablero didáctico innovador en las sesiones de clase para los estudiantes, contribuyendo a la participación dentro del aula; además tiene la facilidad de reutilizarse en varias sesiones, por lo que, coadyuva a obtener una alternativa

dinámica y diferente que permite profundizar los conocimientos teóricos y prácticos, según las necesidades presentadas en las unidades de contenido de la asignatura.

La implementación de un tablero didáctico beneficia los estudiantes de Tercero de BGU; además el proyecto es un aporte para el docente de la asignatura, debido a que el tablero brinda alternativas didácticas y tiene la capacidad de ser versátil y adaptarse a diferentes temas y asignaturas en las que se pueden contextualizar de acuerdo al entorno de los estudiantes, logrando así brindar experiencias positivas dentro de la clase.

## **1. Capítulo 1. Marco Teórico**

En el presente capítulo se exponen los referentes teóricos que contribuyen a la investigación mediante conceptos y metodologías relacionadas con la implementación de un tablero como recurso didáctico innovador dentro del aula de clase, en donde contribuya al aprendizaje de los estudiantes, de acuerdo a los objetivos propuestos del presente proyecto.

### **1.1. Antecedentes**

En este apartado se menciona investigaciones relacionadas, con la implementación de un tablero didáctico que aporte al proceso de aprendizaje de los estudiantes en los diversos contextos que se hayan elaborado las investigaciones, las cuales se mencionan a continuación.

Bejar y Lupaca (2017), en su tesis titulada: “Tablero YOZU como recurso didáctico en la identificación de relaciones de pertenencias y no pertenencia en los niños de segundo grado de la Institución Educativa Primaria N° 70026 PORTEÑO PUNO, 2017”.

El método de esta investigación, es de tipo cuasi experimental, consta con un grupo control y experimental con la aplicación de instrumentos de pretest y post test; la muestra consiste en los estudiantes de tercer ciclo de educación básica, conformado por los estudiantes de segundo B (grupo experimental) y los estudiantes de segundo A (grupo control).

Como conclusión general de la investigación, la aplicación del tablero didáctico es eficiente dentro del análisis de conjuntos matemáticos, puesto que la prueba obtenida del grupo experimental se sitúa en el rango de puntuación de logro destacado; por lo tanto, el antecedente anteriormente expuesto, sirve como aporte metodológico y guía de referencia para el óptimo desarrollo del respectivo control de avance y análisis del pre y post test, que se diseña e implementa en el proyecto.

Rodríguez (2014), en su trabajo titulado: “Consideraciones y lineamientos para fomentar el uso de los tableros digitales interactivos en los ambientes de aprendizajes educativos en los municipios de Medellín e Itagüí”.

El tipo de investigación es de carácter exploratorio descriptivo, empleando métodos cuantitativos y cualitativos; la muestra está conformada por 274 docentes; los instrumentos aplicados en la investigación son encuestas cualitativas y cuantitativas, llegando a la conclusión que el tablero es una herramienta interactiva de gran potencial para el apoyo en la formación educativa; no obstante, es necesario elaborar varios estudios que confirmen el impacto cognitivo que genera el uso del mismo.

De tal manera el antecedente postulado anteriormente, brinda un aporte para el proyecto dentro de la metodología de instrumentos de investigación, debido a que la ejecución para extrapolar la información es de forma sincrónica y contribuye a delimitar el tamaño de la muestra de manera simplificada.

Buitrago y Valencia (2015), en su tema de investigación titulado: “La estrategia del uso de tableros digitales como instrumento de apoyo pedagógico para el aprendizaje de los estudiantes del sexto grado en la asignatura de lengua castellana del instituto educativo León De Greiff De Aguazul”.

La metodología de investigación, es de tipo descriptiva; donde la población y la muestra de la investigación se encuentra delimitada por 204 estudiantes, donde la muestra de investigación tiene un total de 22 estudiantes del sexto grado, por consiguiente los instrumentos de investigación aplicados son la ficha de observación y test de conocimientos; permitiendo llegar conclusión que el tablero digital aporta al interés en el desarrollo de deberes y trabajos en clase, fomentando la independencia, confianza y el interés por aprender conceptos por cuenta propia.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, el aporte metodológico que brinda el antecedente en la presente investigación consiste en la operacionalización de variables,

sirviendo como una guía para la ejecución de acuerdo a los indicadores que se abordan en el presente proyecto.

Alvarado (2018), en su trabajo “Tablero eléctrico didáctico y su aporte al proceso de aprendizaje a estudiantes de bachillerato técnico de la unidad educativa “CLEMENTE BAQUERIZO” cantón Babahoyo, provincia de Los Ríos”.

La metodología implementada en la investigación es del tipo mixta (cualitativa-cuantitativa) y para el levantamiento de datos los instrumentos aplicados son encuestas a los estudiantes y docentes; en la ejecución y análisis de la propuesta empleada se aprecia como resultado una contribución en el área técnica fortaleciendo el aprendizaje de los estudiantes; la contribución que brinda dicho antecedente es de referente teórico enfocado en el proceso de aprendizaje.

## **1.2. Bases Teóricas**

### **1.2.1. Didáctica**

Dentro del presente ítem se aborda diversos conceptos de autores que aporten a un claro entendimiento de la didáctica, los cuales dichos postulados se presentan a continuación.

Según Abreu et al. (2017), afirman que, la didáctica es la manifestación de la enseñanza específicamente relacionado con el saber, por lo tanto, la didáctica es una disciplina funcional y estructurada, cuyo propósito es la enseñanza, para encaminar de manera óptima al estudiante en su aprendizaje.

Ahora bien, para los autores Girón y Torres (2013) postulan que, la didáctica va enfocada, como el conglomerado de procedimientos específicos, cuya finalidad es orientar el aprendizaje del estudiante, en donde lo lleve a hacer frente a la realidad, de forma consciente, eficaz y responsable.

Considerando los autores anteriormente citados, se puede delimitar que la didáctica tiene un enfoque metodológico procedimental en donde la finalidad de la misma es contribuir al óptimo proceso de aprendizaje en los estudiantes.

#### **1.2.1.1. Didáctica De Las Matemáticas.**

Se mencionan definiciones de autores sobre didáctica de las matemáticas, cuya finalidad es tener un mayor respaldo teórico para el proyecto, los cuales se mencionan a continuación.

Para Martínez y Macías (2016), definen a la didáctica matemática como desarrollo activo, que consolida el proceso de conocimiento y regula el proceso de aprendizaje, aportando a la aproximación del concepto matemático de manera formal, cuya habilidad se puede adquirir a través de la experimentación, discusión y demostración; por lo que la didáctica de la matemática enfoca su interés en metodologías, teorías, recursos y materiales didácticos para aportar al aprendizaje.

También para Vásquez (2021), afirma que la didáctica de las matemáticas se potencia mediante la enseñanza que guíe a la construcción de conocimientos, considerando saberes útiles que permiten solventar problemas de la vida diaria donde el estudiante es el actor principal en su aprendizaje.

Se puede mencionar que la didáctica es una disciplina que coadyuva a la guía del docente, al momento de explicar conceptos matemáticos, la cual se adapta al entorno de la clase, considerando los diferentes tipos de criterio de destreza y los objetivos de aprendizaje, con la finalidad de ayudar al estudiante a un mejor entendimiento de los temas a tratarse dentro del área de matemáticas.

#### **1.2.1.2. Las Matemáticas En El Currículo Del BGU.**

De acuerdo a Godino et al. (2003) afirman que, el currículo es un plan de estudios que desarrolla cada país, en donde es abordado a partir de las necesidades de la colectividad; además,

mantiene una educación metódica, congruente y estructurada que guie a los docentes a la enseñanza de contenidos de las diversas áreas del conocimiento considerando el contexto de cada nivel educativo.

Los temas matemáticos dentro del currículo del Mineduc, permanecen organizados a partir de preparatoria hasta bachillerato; el aprendizaje matemático en el BGU consta de los subniveles medio y superior, donde se aborda los temas de Álgebra y Funciones, Geometría y Medida, Probabilidad y Estadística, considerando los indicadores y criterio de evaluación de acuerdo las destrezas de los diferentes bloques curriculares, en la cual “son descripciones de los logros de aprendizaje que los estudiantes deben alcanzar en los diferentes subniveles del Bachillerato General Unificado” (Ministerio de Educación, 2016, p. 19).

Razón por la cual los prerrequisitos son fundamentales para el aprendizaje continuo y óptimo de las matemáticas, debido a que, si no existe una base sólida en los conocimientos previos, los estudiantes presentarán dificultades de aprendizaje al momento de afrontar nuevas temáticas en el BGU.

### **1.2.2. Aprendizaje**

Dentro del aprendizaje se menciona a las teorías cognitivas, teniendo como bases al constructivismo y enactivismo; para Garces et al. (2018), el aprendizaje de acuerdo al constructivismo se genera desde la construcción, interiorización y obtención del propio conocimiento, considerando la experiencia vivida relacionándolo con el conocimiento previo; una vez conociendo el aprendizaje mediante el enfoque constructivista, es importante mencionar el concepto de aprendizaje según el enactivismo.

Para Melamed (2021), afirma que el enactivismo construye el aprendizaje mediante la acción donde le permite generar, interactuar y asimilar los conocimientos junto con los nuevos saberes y su adaptabilidad al contexto, siendo funcional en el diario vivir del estudiante.



Entendiendo los conceptos anteriormente mencionados se llega a la conclusión de que el aprendizaje es la capacidad de analizar y entender conceptos; por ello se manifiestan las singularidades del logro de habilidades, para adquirir la información y desarrollo de nuevos conceptos, actividades y estrategias que aporten al óptimo desenvolvimiento del estudiante.

### 1.2.2.1. Tipos De Aprendizaje.

Este apartado presenta los tipos de aprendizaje, donde se delimita sus conceptos; razón por la cual se tiene como referente bibliográfico a la enciclopedia de Guía Pedagógica del autor Conde y Martin (2003) en donde en la figura 1 que a continuación se presenta se detalla los tipos de aprendizaje relacionados con el desarrollo del presente proyecto.

**Figura 1**

*Conceptos de tipos de aprendizaje*

<b>Tipos de aprendizaje</b>	<b>Concepto</b>
<b>Aprendizaje experiencial</b>	Se basa en la experiencia de los aprendizajes que viven una situación y aprenden a través de ella, mediante una percepción de lo sucedido y su reflexión
<b>Aprendizaje colaborativo</b>	Consiste en la participación de los estudiantes, considerando las indicaciones del docente
<b>Aprendizaje activo</b>	Se fundamenta en todas las estrategias de aprendizaje basados en la participación y motivación del estudiante.
<b>Aprendizaje óptimo</b>	Capacidad para proseguir, persistir y organizar el propio aprendizaje, lo que conlleva realizar un control eficaz del tiempo y la información, individual y grupalmente

*Nota.* Elaboración propia, en base a información adaptada de Conde y Martin (2003).

### 1.2.2.2. Aspectos Que Influyen En El Aprendizaje.

Los aspectos que influyen en el aprendizaje a mencionarse van relacionados a la ideología conceptual del proyecto, siendo de apoyo teórico en el transcurso de la investigación; para los autores Papalia et al. (2010), dichos aspectos son factores internos y externos los cuales se pueden observar en la figura 2 que se presenta a continuación.

**Figura 2**

*Características de los factores internos y externos*

Factores internos y externos
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Dentro de los factores internos encontramos a la estructura cognitiva y disposición del desarrollo, capacidad intelectual, motivación y factores de personalidad.</li><li>➤ Dentro de los factores externos están los materiales de enseñanza, métodos y recursos didácticos, disciplina y características del docente.</li></ul>

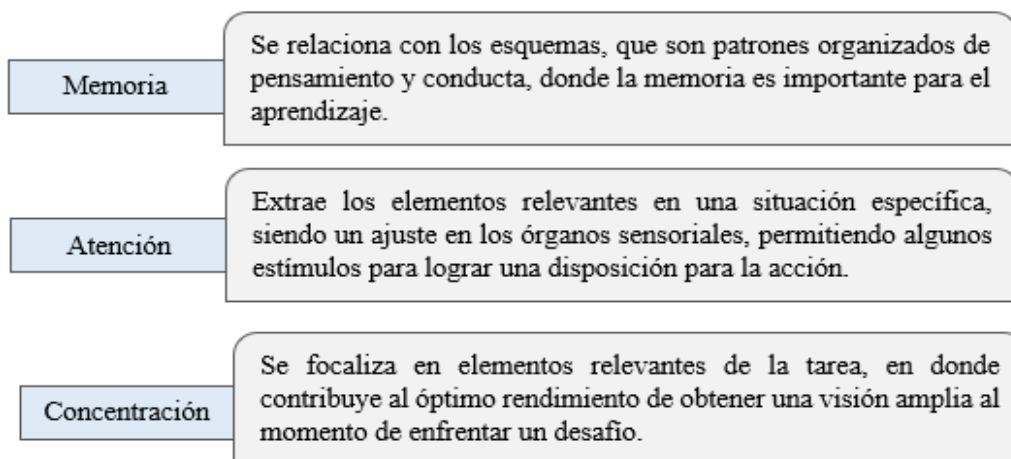
*Nota.* Elaboración propia, en base a información adaptada de Papalia et al. (2010).

• **Factores psicológicos**

Esta subdividido por los factores de memoria, atención y concentración, donde dichos conceptos serán expuestos a continuación en la figura 3.

**Figura 3**

*Características de Factores psicológicos*



*Nota.* Elaboración propia, en base a información adaptada de Papalia et al. (2010).

**1.2.2.3. Aprendizaje De Las Matemáticas.**

De acuerdo a Rojas (2020), menciona que, el aprendizaje matemático va desde la adquisición del conocimiento previo promoviendo abordar los conocimientos con objetivos precisos en las horas de clase, en donde los números son una separación de un contexto de su elemento para analizar asuntos concretos a partir de artificios matemáticos, estudio de

propiedades, entre otros.

El objetivo del aprendizaje de las matemáticas se basa en que los estudiantes puedan contextualizar temas de la vida cotidiana para resolver distintos ejercicios que se planteen en las horas de clase, acompañado con didáctica innovadora en su aprendizaje durante su formación académica.

### **1.2.3. Recursos Didácticos**

Para Vargas (2017), los recursos didácticos son facilitadores de aprendizaje de forma directa, facilitando la comunicación y la transmisión de conocimientos de diversas áreas, los cuales son enfocados a guiar el aprendizaje considerando el contexto del estudiante.

De la definición anteriormente citada se puede afirmar que, la descripción de los recursos didácticos empleados por el docente apoya, complementa y evalúa el proceso educativo que guía; dentro de los recursos didácticos se encuentra diversidad de estrategias, instrumentos, materiales, entre otros.

#### **1.2.3.1. Funciones Del Recurso Didáctico.**

Los recursos didácticos tienen la finalidad de cumplir las funciones elementales de los contenidos curriculares y generar facilitadores que coadyuven las actividades de aprendizaje; para la ejecución de las clases, los recursos didácticos son beneficiosos para el alcance de los objetivos propuestos de acuerdo al currículo de la asignatura; en la siguiente figura se puede apreciar las funcionalidades del recurso didáctico según los postulados de Area (2010).

## Figura 4

### *Funcionalidades del recurso didáctico.*

- Permite una organización de información para una óptima guía de aprendizaje.
- Evalúa los conocimientos de los estudiantes en cada momento.
- Ayuda a ejercitar y desarrollar las habilidades de aprendizaje.
- Los recursos didácticos proporcionan información para el alumno.
- Despiertan la motivación e impulsan el interés hacia el contenido.
- Proporciona un entorno de interacción entre el alumno y docente.

*Nota.* Elaboración propia, en base a información adaptada de Area (2010).

### **1.2.3.2. Tablero Didáctico.**

Para Azpiazu (2011), el tablero didáctico es un recurso que cuenta con una estructura o espacio reutilizable, en donde engloban diversos tipos de rotuladores adaptables, en la minoría de los casos son usados en las instituciones educativas para aportar las clases del docente y generar la participación de los estudiantes, favoreciendo a la comprensión e interiorización de contenidos.

Por lo tanto, el uso de tablero didáctico, pretende ser un recurso que se adapte y enfoque en los objetivos de aprendizaje, destrezas y contenidos que se abordan en el área de las matemáticas.

#### ***1.2.3.2.1. Importancia De Los Tableros Didácticos.***

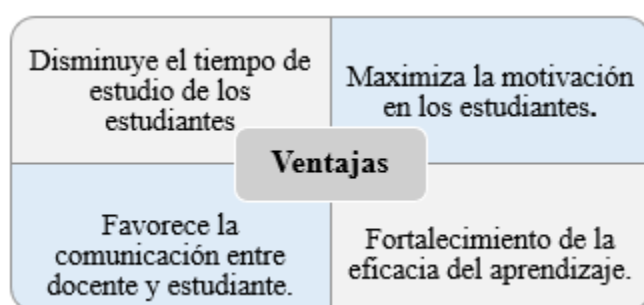
La importancia de implementar el tablero didáctico dentro del aula de clase, consiste en incentivar a los estudiantes en aprender nuevos contenidos de manera entretenida, siendo un apoyo para el docente durante las sesiones de clase; además, sirve como alternativa de avance curricular de las destrezas de criterio de desempeño. Según Movalle (2014), los tableros didácticos ayudan a consolidar la autonomía, desarrollo de habilidades, aciertos y aprendizaje de forma divertida y llamativa.

### 1.2.3.2.2. *Ventajas de los Tableros Didácticos.*

Los tableros didácticos pueden constituir un recurso formativo adicional que permite implementarse de manera adecuada y en los momentos idóneos de la clase; el manejo de este recurso, contiene varias ventajas, las cuales son mencionadas por CRIS.ROC.CAR. (2012), en donde en la figura 5 se puede observar a detalle.

**Figura 5**

*Ventajas de los tableros didácticos.*



*Nota.* Información adaptada de CRIS.ROC.CAR. (2012).

### 1.2.4. *Aportes En El Aprendizaje De Las Matemáticas Con El Tablero Didáctico*

Según Jiménez y Castelo (2012) postulan que, el aporte en el aprendizaje que brinda el tablero como componente educativo consiste en dimensión cognitiva, procedimental y actitudinal, las cuales se observan en detalle en la siguiente figura.

**Figura 6**

*Tablero didáctico como aporte al aprendizaje de las matemáticas*

Dimensión	Concepto
<b>Cognitiva</b>	Almacena y trabaja con la información proveniente del exterior como del interior.
<b>Procedimental</b>	Construya acciones de destrezas que beneficien al estudiante en el proceso de aprendizaje.
<b>Actitudinal</b>	Trata de principios que regulan y determinan el comportamiento humano de forma sintetizada.

*Nota.* Dimensiones de tablero didáctico. Elaboración propia en base a Jiménez y Castelo (2012).

### **1.2.5. Innovación**

Existe una gran variedad de conceptos y definiciones de innovación, pero se toma en consideración el autor que más se acerca a los objetivos planteados de la investigación; la innovación es la idea, o práctica percibida como nueva, que propone mejorar los objetivos planteados, mediante una fundamentación planificada, en donde la innovación pretende mejorar los ámbitos (educativos, económicos, sociales) con la finalidad de transformar el sistema tradicional e introducir nuevas formas de abordar actividades (Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2020).

#### **1.2.5.1. Innovación Educativa.**

Para Imbernón (2017), la innovación educativa es el proceso de ejecución de recursos didácticos innovadores, que aporten un cambio en la práctica del profesorado con la finalidad de aportar al crecimiento de la educación.

De acuerdo a López y Heredia (2017) afirman que, la innovación educativa significa un enfrentamiento a la realidad del ámbito mecánico, rutinario y usual, por lo que la innovación equivale al planteamiento y ejecución de procesos que generen cambio en las instituciones educativas considerando el contexto de las mismas, además conlleva la intervención de administrativos y docentes de las instituciones educativas, quienes serán los ejecutores de procesos a partir métodos estratégicos que aporten al proceso de aprendizaje de los estudiantes

Los conceptos anteriormente mencionados tienen como meta afrontar cualquier problema educativo de manera diferente teniendo en consideración el contexto educativo.

#### **1.2.5.2. Importancia De La Innovación En El Aula.**

Para Carbonell (2006) entiende que la innovación en el aula, debe estar estructurada o dividida en cinco enunciados los cuales a continuación en la figura 7 se presentan de manera detallada.

## Figura 7

### *Importancia de la innovación en el aula*

- Trata de provocar reflexión teórica sobre vivencias, experiencias e interacciones dentro de la clase.
- Se aborda mediante la cooperación permanente entre el docente y el estudiante.
- Interpreta ideas dentro de la práctica, pero sin olvidarse de la teoría.
- Permite que surja inquietudes o intereses nuevos en los estudiantes.
- Facilita la comprensión del nuevo conocimiento.

*Nota:* Características de la innovación dentro del aula de clase. Elaboración propia en base a Carbonell (2006).

Por ello la innovación dentro de las matemáticas es substancial, debido a que han estado relacionadas siempre como una asignatura poco atractiva para los estudiantes, donde el implementar un tablero didáctico es entretenido ya que en definitiva es visto como un juego, el cual contribuye a una mayor participación de los estudiantes y aporte en su aprendizaje.

### **1.3. Reflexión De Objeto De Estudio**

En la observación realizada en las prácticas preprofesionales se puede afirmar que los estudiantes no presentan bases sólidas con respecto al aprendizaje de las matemáticas, por lo tanto, se realiza una búsqueda teórica de estrategias innovadoras que aporten al desarrollo de su aprendizaje; considerando los objetivos del presente proyecto se elabora una sistematización teórica metodológica, en donde se establecen antecedentes y bases teóricas que aporten al estudio y ejecución de la investigación.

La correlación que existe entre los antecedentes son tipo y metodología de investigación, operacionalización de variables, técnicas de implementación de la propuesta y análisis de resultados; las correlaciones anteriormente mencionadas son estrechamente similares, por lo tanto, son el fundamento y enfoque por el cual se rige el presente proyecto.

## **2. Capítulo 2. Marco Metodológico**

El presente capítulo detalla el paradigma, enfoque, tipo y diseño de investigación; en donde facilite delimitar las cuestiones con relación a la muestra, además la operacionalización de variables del tema de investigación se fundamenta a partir de las técnicas e instrumentos a llevarse a cabo.

### **2.1. Paradigma y Enfoque**

La problemática educativa que se investiga y analiza en el presente proyecto es bajo la visión del paradigma interpretativo Albert (2007), manifiesta que este paradigma, se enfoca en el estudio del comportamiento y cotidianidad de procesos; en relación con el proyecto dicho paradigma consiste en buscar y comprender los factores que influyen en el proceso de aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de Tercero de BGU, bajo la influencia de implementar un recurso didáctico innovador, abordando las destrezas de desempeño de acuerdo al currículo de la asignatura.

La investigación tiene “un enfoque mixto a partir de la complementariedad entre lo cualitativo y cuantitativo” (Albert, 2007, p.155-157) por lo tanto, la recolección de datos del tipo cualitativo en el proyecto consiste en la valoración de metas, intereses y expectativas a partir del diseño y ejecución de la propuesta; mientras que lo cuantitativo, consta de diseños experimentales y no experimentales como por ejemplo los pretest y post test.

### **2.2. Tipo de Investigación**

El presente proyecto aborda el tipo de investigación cuasi experimental, el cual para Hernández et al. (2014), permite comparar dos grupos de estudio que son seleccionados de forma no aleatoria, los cuales parten en condiciones iguales; dentro del proyecto el grupo control son los estudiantes de Tercero de BGU G y el grupo experimental consiste en los estudiantes de Tercero de BGU E, donde dentro del grupo experimental se estudia la incidencia de la variable



independiente sobre la variable dependiente.

También la investigación es de carácter exploratorio y descriptivo; dentro del carácter exploratorio se centra en la capacidad cognitiva, dinámica de aprendizaje, interacción de los estudiantes dentro del aula; mientras que el carácter descriptivo se enfoca en avances de aprendizaje, interés de los estudiantes y el trabajo colaborativo de los mismos; a partir de la incidencia de la implementación de un recurso didáctico innovador.

### **2.3. Población y Muestra**

La población del presente proyecto consiste en los estudiantes de Tercero de BGU de la Unidad Educativa “César Dávila Andrade” conformados alrededor de 118 estudiantes el cual representa el universo de la investigación, en la siguiente tabla se puede observar a detalle el número de estudiantes de cada curso.

**Tabla 1**

*Población de la investigación*

<b>Curso</b>	<b>N° de Estudiantes</b>
<b>Tercero de BGU “E”</b>	29
<b>Tercero de BGU “F”</b>	30
<b>Tercero de BGU “G”</b>	31
<b>Tercero de BGU “H”</b>	28
<b>TOTAL</b>	118

*Nota.* Número total de estudiantes de Tercer BGU. Adaptado en base a documentación de la Unidad Educativa “César Dávila Andrade”.

La muestra está compuesta por los estudiantes de Tercero de BGU de los paralelos E y G, equivalente a 60 estudiantes, lo que representa el 49.8% de la población; la selección del grupo muestral se da de manera intencional, debido a que en los grupos se encuentran formados con antelación y fueron esos los cursos asignados por las autoridades de la unidad educativa.

## 2.4. Diseño De La Investigación

En este apartado se detalla el desarrollo sincrónico del proyecto, el cual se subdivide en tres etapas definidas como antes, durante y después, teniendo en consideración la finalidad de implementar un recurso didáctico innovador mediante una medición cuantitativa y cualitativa que examine el resultado de las variables del proyecto (Palella y Martins, 2012).

A partir de lo anteriormente mencionado el diseño de la investigación es cuasi experimental, el cual se aborda en los estudiantes de Tercero de BGU E y G de la Unidad Educativa “César Dávila Andrade”; ahora una vez teniendo claro el diseño de investigación, se describe las tres etapas antes, durante y después.

### Etapa 1 (Antes)

Consiste en test de diagnóstico de conocimientos y encuestas sobre el nivel en el que el propio estudiante se sienta apto para resolver los ejercicios y conceptos de la asignatura; esta etapa se lleva a cabo en tres sesiones durante una semana, donde los instrumentos de investigación empleados para los estudiantes del grupo control (Tercero BGU G) y estudiantes del grupo experimental (Tercero BGU E) son los mismos, por lo cual dentro de la tabla 2 se aprecia a detalle dichos instrumentos.

**Tabla 2**

*Primera etapa de la investigación*

<b>Instrumentos Empleados</b>	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>
Entrevistas	Tercero G				
Test diagnóstico		Tercero G	Tercero G		
<b>Instrumentos y técnicas empleadas en la etapa del “Antes”</b>					
<b>Técnicas empleadas</b>	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>
Entrevistas			Tercero E		
Test diagnóstico				Tercero E	Tercero E

*Nota.* Instrumentos implementados en la etapa del “antes” de la investigación. Elaboración propia.

## Etapa 2 (Durante)

Esta etapa consiste en el conglomerado de actividades realizadas por el dúo pedagógico, como entrevistas al docente y estudiantes, test de evaluación del tema y tabla de control de avance en la aplicación de la propuesta, para ello en la tabla 3 se puede observar a detalle las sesiones de manera sincrónica se emplean sesiones de manera sincrónica.

**Tabla 3**

*Segunda etapa de la investigación etapa del “durante”*

<b>Instrumentos Empleados</b>	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>
Pre Test	Tercero G				
Encuestas		Tercero G			
Diarios de campo		Tercero G	Tercero G		
<b>Las sesiones serán de manera sincrónica siguiendo el cronograma de prácticas.</b>					
<b>Técnicas empleadas</b>	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>
Encuestas			Tercero E		
Test de diagnóstico				Tercero E	
Diarios de campo					
Tabla de control de aplicación de la propuesta				Tercero E	Tercero E

*Nota.* Instrumentos empleados en la segunda etapa de investigación. Elaboración propia.

## Tercera Etapa (Después)

En esta etapa se detalla, la manera en la que se lleva a cabo la extrapolación de datos, con respecto al pretest, post test aplicados en grupo experimental y control y sobre todo el análisis de los instrumentos aplicados en relación a la implementación de la propuesta dentro del grupo experimental, razón por la cual es pertinente mencionar los instrumentos que se aplican son diferentes, por lo tanto la etapa final de la investigación está distribuida en tres sesiones de clase, correspondientes a dos semanas, donde en la tabla 4 se puede observar a detalle los instrumentos de investigación empleados.

**Tabla 4***Tercera etapa de la investigación proceso del “después”*

<b>Instrumentos Empleados</b>	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>
Diarios de campo	Tercero G	//	//		
Encuestas		Tercero G			
Post test			Tercero G		
<b>Las sesiones serán de manera asíncrona siguiendo el cronograma de prácticas.</b>					
<b>Instrumentos empleados</b>	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>
Diarios de campo			Tercero E	//	//
Encuestas				Tercero E	
Lista de cotejos				Tercero E	
Escala de Likert					Tercero E
Post test					Tercero E

*Nota.* Última etapa de investigación. Elaboración Propia.

## **2.5. Técnicas e Instrumentos de Investigación**

El presente epígrafe describe las técnicas e instrumentos que se aplican en la investigación, los cuales sirven como aporte en el levantamiento de datos, delimitación de análisis de resultados de los estudiantes de Tercero de BGU E y G de la Unidad Educativa “César Dávila Andrade”, que lleven a conclusiones óptimamente contrastadas.

### **2.5.1. Observación**

El tipo de observación que se emplea en la presente investigación es la observación participativa, donde el investigador elabora actividades para estudiar y recopilar datos fundamentales (Kawulich, 2015).

Los instrumentos que se implementan en la investigación son diarios de campo, guías de clase y registra anecdótico; de tal manera esta técnica se convierte en un soporte esencial, debido a que posee datos reales del contexto donde se implementa la propuesta.

### **2.5.2. Entrevistas**

Para Albert (2007), la entrevista posee autonomía por parte del entrevistador para ejecutar

preguntas, las cuales son anotadas para su interpretación; por lo tanto, las entrevistas van enfocadas al docente de la asignatura de matemáticas.

### **2.5.3. Encuestas**

De acuerdo a López y Fachelli (2015), la encuesta es destinada para la recolección de información de forma individual o grupal; las encuestas del proyecto son de tipo analítico y descriptivo, los instrumentos aplicados son, test de conocimientos, lista de cotejo, guías de clase, escalas para medir actitudes y escalas de Likert, pretest y post test; los instrumentos anteriormente mencionados contribuyen a obtener datos sobre la incidencia de la implementación del tablero didáctico innovador dentro del grupo experimental.

## **2.6. Operacionalización De La Variable Dependiente e Independiente**

El presente proyecto, usa la variable dependiente e independiente; la variable dependiente es fundamental en todos los estudios de investigación, debido a que esta variable permite determinar si los métodos realizados en la variable independiente denotan incidencia positiva en la investigación (Villasís y Miranda, 2016).

A partir de lo anteriormente expuesto, las variables de la presente investigación son dependientes e independientes, de acuerdo a la presente investigación la variable dependiente identificada es el aprendizaje de las matemáticas, mientras que la variable independiente consiste en la implementación de un tablero multi adaptable como recurso didáctico innovador como parte del proceso de aprendizaje. Dichas variables cuentan con dimensiones e indicadores de cada uno, los cuales se muestran a continuación en las siguientes tablas.

**Tabla 5**

*Matriz de la operacionalización de la variable dependiente del proyecto*

VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
<b>Aprendizaje de las matemáticas</b> El aprendizaje matemático va desde la adquisición del conocimiento previo para abordar objetivos precisos en clase a partir de artificios matemáticos, estudio de propiedades, entre otros (Rojas, 2020).	Aprendizaje experiencial	Conceptualización del estudiante sobre la experiencia real de su aprendizaje	<input type="checkbox"/> Encuestas
	Aprendizaje colaborativo	Interactividad Trabajo en equipo a cumplir un objetivo en común	<input type="checkbox"/> Escala de Likert <input type="checkbox"/> Lista de cotejo <input type="checkbox"/> Test de conocimientos grupales
	Aprendizaje activo	El estudiante genera su conocimiento Aumento del interés del aprendizaje en el estudiante	<input type="checkbox"/> Diarios de campo <input type="checkbox"/> Escala de medición de opiniones
	Aprendizaje óptimo	Control eficaz del tiempo y la información, individual y grupalmente Alcanza el objetivo de clase	<input type="checkbox"/> Pre-Test <input type="checkbox"/> Entrevistas <input type="checkbox"/> Post-Test

*Nota.* Tabla de la operacionalización de la variable dependiente (Aprendizaje de las matemáticas). Elaboración propia

**Tabla 6**

*Matriz de la operacionalización de la variable independiente del proyecto*

<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
<p><b>Tablero Didáctico</b> El tablero didáctico es un recurso que cuenta con una estructura o espacio reutilizable, en donde engloban diversos tipos de rotuladores adaptable, además aporta a las clases del docente generando la participación de los estudiantes, favoreciendo a la comprensión e interiorización de los contenidos abordados. (Azpiazu, 2011).</p>	Cognitiva	<p>Coadyuva a conocer y entender el contenido de los temas.</p> <p>Favorece a la transición metodológica promoviendo la innovación didáctica.</p> <p>Permite una mayor concentración en el tema tratado.</p> <p>Hace que los mapas, dibujos, imágenes, esquemas, cuadros sean más fáciles de entender.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Instructivo de propuesta didáctica</li> <li>❖ Rubrica</li> <li>❖ Registro anecdótico</li> </ul>
		Procedimental	<p>Facilita el proceso de aprendizaje.</p> <p>El uso del recurso didáctico es de fácil uso para las clases</p>
	Actitudinal	<p>Aumenta la participación en clase</p> <p>Impulsa el trabajo colaborativo.</p> <p>Aporta a la participación y discusión de la clase.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Guías grupales</li> <li>❖ Escala de estimación de actitudes</li> </ul>

*Nota.* Tabla de la operacionalización de la variable independientes (Tablero Didáctico). Elaboración propia

## **2.7. Análisis y Discusión del Diagnóstico**

En el presente apartado se aborda el análisis de la delimitación de datos, donde se presenta un control de guía de manera sincrónica que coadyuva a la presente investigación; además consta de cronogramas de ejecución de actividades y tiempos a cumplir con el respectivo contraste de los datos obtenidos.

Es importante mencionar que la presente investigación consta de tres etapas de diagnóstico, los cuales son el preámbulo (antes), etapa de ejecución (durante) y la etapa de consolidación (después); para ello cada proceso se delimita por separado con sus respectivos instrumentos de investigación.

### ***2.7.1. Principales Resultados Mediante La Observación De Clases***

De acuerdo a las prácticas pre profesionales dentro de la unidad educativa “César Dávila Andrade” nivel Tercero BGU E y G, permite destacar ciertas evidencias sobre el aprendizaje de las matemáticas; la observación directa evidencia que los estudiantes prestan menos atención en clases, no se sienten seguros de participar o solventar inquietudes; además, la mayoría de estudiantes no entregan deberes o trabajos en clase, debido a que inicialmente no comprenden los términos y conceptos empleados de la materia.

### ***2.7.2. Resultados de la encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero de BGU E y G***

Los datos analizados que se detallan a continuación van relacionados al criterio que tienen los estudiantes con relación a su conocimiento de las matemáticas y la perspectiva que sienten los estudiantes al momento de ser evaluados, por lo cual, los resultados se delimitan a partir de dos preguntas cerradas.

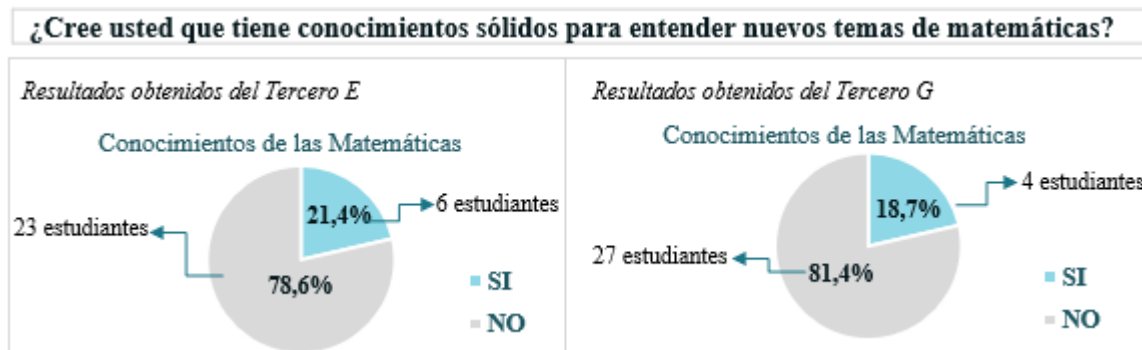
#### **Pregunta 1.**

La pregunta consiste en conocer las respuestas de los estudiantes con relación a conocimientos matemáticos sólidos, donde los resultados y análisis se presentan en la figura 8.



## Figura 8

Pregunta 1 de selección múltiple aplicada a los estudiantes de Tercero E y G



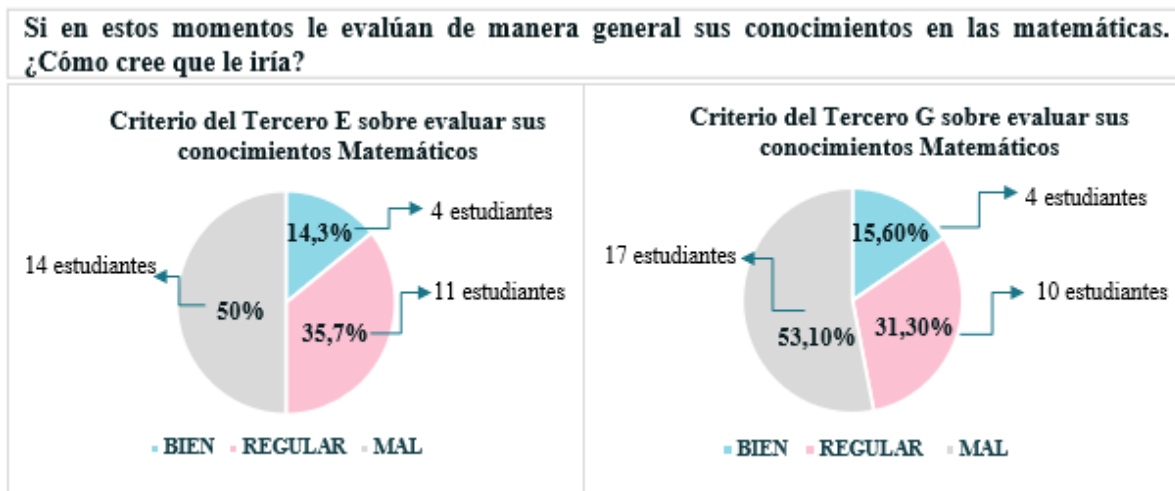
Nota. Importancia de los conocimientos sólidos en matemáticas. Elaboración propia.

## Pregunta 2

La segunda pregunta consiste en conocer el criterio de los estudiantes con respecto a la evaluación de los conocimientos que presenten en la asignatura de matemáticas (ver figura 9).

## Figura 9

Pregunta 2 de selección múltiple aplicada a los estudiantes de Tercero E y G



Nota. Evaluación de conocimientos sólidos en matemáticas. Elaboración propia.

## Interpretación general de las gráficas

De acuerdo los resultados porcentuales presentados en las gráficas anteriores, se puede

mencionar que más del 80% de los estudiantes de Tercero E y G afirman no tener los conocimientos sólidos con respecto a temas previos de matemáticas y creen que si son evaluados no les irá bien.

Ahora bien, dentro de las encuestas de preguntas abiertas tienen como finalidad conocer el criterio de los estudiantes con respecto a la importancia de las matemáticas en la formación académica y además de la implementación de un recurso didáctico que contribuya a solventar dificultades de aprendizaje de las matemáticas, donde se puede observar a detalle en la tabla 7 que se presenta a continuación.

**Tabla 7**

*Analisis sobre la implementación de recursos en la matemática para el Tercero E y G*

<b>Preguntas</b>	<b>Tercero E (grupo experimental)</b>	<b>Tercero G (grupo control)</b>
Importancia de las matemáticas para la formación académica del estudiante	Se puede afirmar que el 100% de los estudiantes encuestados opto por la opción Sí, la cual valida la importancia de las matemáticas dentro de la formación académica del estudiante	Se puede extrapolar que el número total de estudiantes encuestados eligieron la opción Sí, lo cual se puede afirmar que para los estudiantes la matemática es fundamental
Implementación de un recurso didáctico dentro del aula de clase	Se puede extrapolar que el número total de estudiantes encuestados eligieron la opción Sí, lo cual se puede afirmar que existe una total concordancia en que se implemente un recurso didáctico en el aula.	El 100% de los estudiantes encuestados, optan por la opción Sí, la cual significa que para los estudiantes es importante implementar un recurso didáctico dentro de las horas de clase.

*Nota.* Encuesta de preguntas abiertas realizadas a los estudiantes de Tercero E y G de la Unidad Educativa “César Dávila Andrade”. Elaboración propia.

### **Interpretación general**

El 100% de los estudiantes de Tercero de BGU E y G, optan de manera positiva con respecto a la importancia de las matemáticas en su formación académica; además afirman que es fundamental la implementación de un recursos didáctico para el aprendizaje de las matemáticas.

### 2.7.3. Principales análisis y resultados del Test diagnóstico

El test diagnóstico se enfoca en los estudiantes de Tercero E y G de la Unidad Educativa “César Dávila Andrade”.

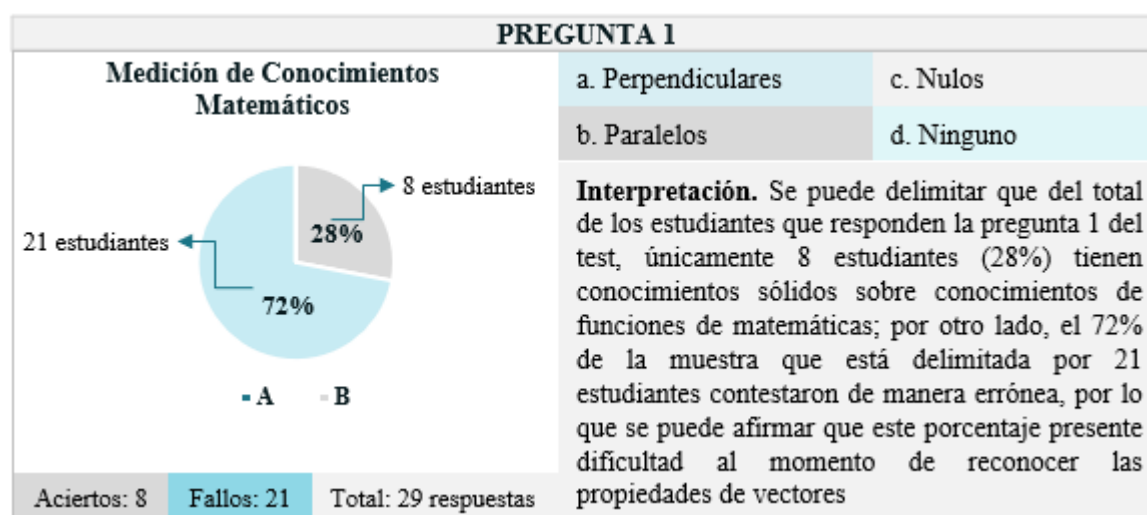
Los principales análisis que se presentan en el diagnóstico son las preguntas 1 y 5 las cuales engloban de manera general la resolución de ejercicios, análisis de conceptos y propiedades, donde el objetivo es evaluar los prerrequisitos y conocimientos previos que presentan los estudiantes de acuerdo a los criterios de destreza de desempeño de la asignatura.

#### Pregunta 1.

Consiste en análisis de conceptos matemáticos relacionados a vectores, donde para obtener un resultado más amplio se delimitan los datos porcentuales obtenidos por el grupo de estudiantes; a continuación, se presenta en la siguiente figura el análisis e interpretación de los estudiantes de Tercero E (grupo experimental).

**Figura 10**

*Medición de conocimientos matemáticos a los estudiantes de Tercero E*

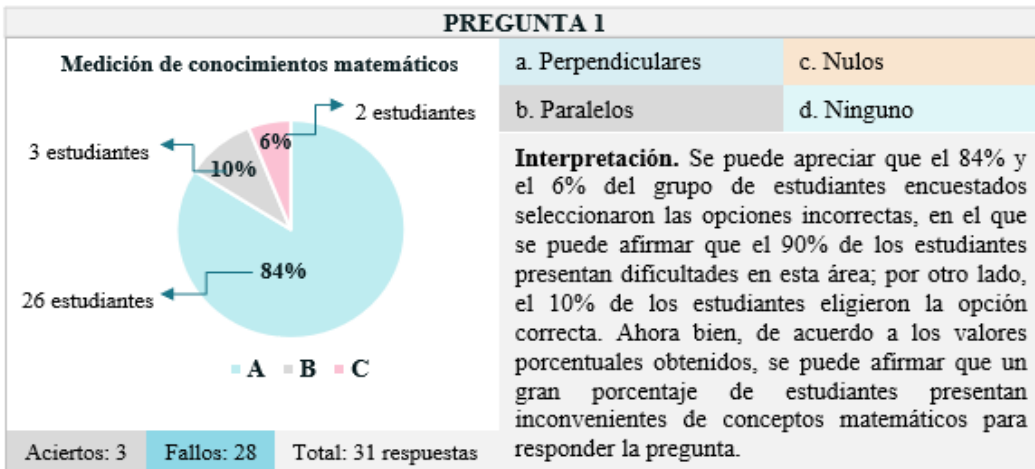


*Nota.* Conocimientos sobre propiedades matemáticas. Elaboración propia.

Continuando con los resultados estadísticos obtenidos en los estudiantes de Tercero de BGU G (grupo control), dentro de la figura 11 se presenta a detalle los valores porcentuales con su respectiva interpretación.

**Figura 11**

*Medición de conocimientos matemáticos a los estudiantes de Tercero G*



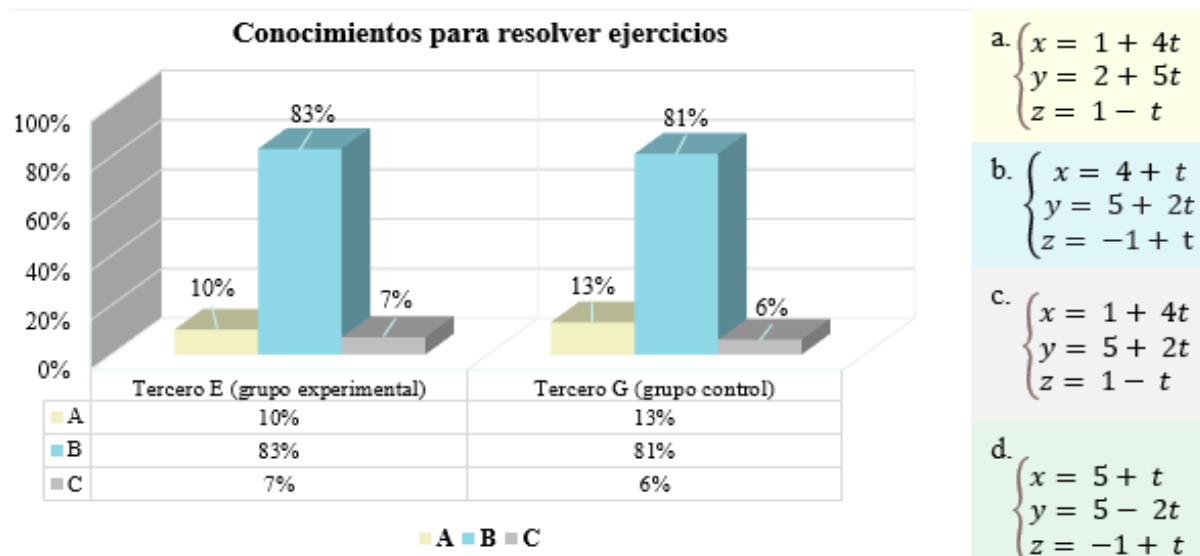
*Nota.* Conocimientos sobre propiedades matemáticas. Elaboración propia.

### **Pregunta 5**

La pregunta consiste en la resolución del ejercicio planteado, donde a breve observación de la figura se puede deducir que existe un porcentaje similar en ambos grupos (experimental y control), razón por la cual se presenta una gráfica comparativa de resultados porcentuales, donde la gráfica permite delimitar extrapolar e interpretar la información considerando el indicador de evaluación de la pregunta, donde a breves rasgos se puede apreciar que existen valores porcentuales similares los cuales se puede apreciar a detalle en la figura 12 que se presenta a continuación.

**Figura 12**

*Resultados obtenidos en el Tercero de BGU E y G con relación a solución de ejercicios*



*Nota.* Delimitación de resultados porcentuales similares. Elaboración propia

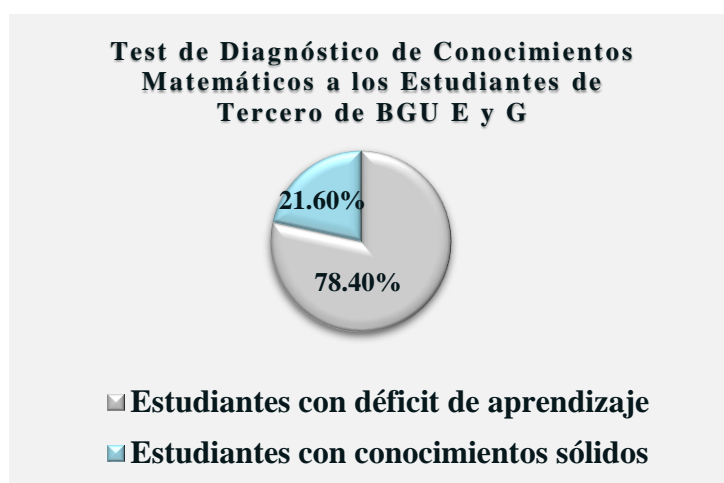
### **Interpretación**

A partir del gráfico estadístico anteriormente presentado, es fundamental mencionar que los valores porcentuales obtenidos en el grupo experimental (Tercero E) y grupo control (Tercero G) son similares, razón por la cual es factible realizar una delimitación de resultados de manera general, donde el 12% del total de estudiantes resuelven el ejercicio de manera correcta; mientras que más del 80% de estudiantes responden de manera incorrecta, lo que significa que en ambos grupos existe un déficit elevado al momento de resolver el ejercicio planteado.

Dentro del número total las preguntas realizadas a los estudiantes de Tercero de BGU E y G presentan resultados similares, razón por la cual, se unificaron los valores porcentuales de ambos grupos, en donde se puede observar dichos valores en la siguiente figura 13.

**Figura 13**

*Resultados generales del test diagnóstico implementado en el Tercero de BGU E y G*



*Nota.* Resultados generales de estudiantes de Tercero BGU. Elaboración propia.

### **Interpretación**

De acuerdo a los resultados obtenidos en la anterior gráfica se obtiene que el 78.4% de los estudiantes, presentan déficit de aprendizaje dentro del área de matemáticas en relación a la interpretación de propiedades, expresiones, teoremas y ejercicios matemáticos; en donde dichos indicadores de déficit en el aprendizaje se evidencian en los estudiantes del grupo control y experimental.

#### ***2.7.4. Principales resultados mediante la triangulación metodológica***

Durante la observación participativa en las prácticas preprofesionales, se evidencia que gran parte de estudiantes no participan en clase; por lo que de manera inicial se puede afirmar que el aprendizaje de los estudiantes no es óptimo.

En los resultados obtenidos en la encuesta realizada a los estudiantes de Tercero BGU E y G se tiene que más del 80% de estudiantes encuestado afirman no presentar conocimientos sólidos en la asignatura de matemáticas.

Dentro de la encuesta con preguntas de criterio aplicado a los estudiantes se puede afirmar

que el 100% de los encuestados mencionan que es importante implementar un recurso didáctico que aporte al aprendizaje en el área de matemáticas.

Ahora bien, la ejecución del test diagnóstico, se extrapola datos por separado con la finalidad de tener un contraste óptimo, en donde los resultados porcentuales obtenidos en los estudiantes de Tercero de BGU E y G son similares, razón por la cual se unifican dichos valores denotando un resultado porcentual general del 78.4% de estudiantes, lo que significa que existe déficit de conocimientos en la interpretación, análisis y resolución de propiedades, ejercicios y teoremas matemáticos; mientras que un 21.6% representa un bajo porcentaje de óptimo aprendizaje en los temas abordados de la asignatura.

Dichos problemas contrastados vienen de la ausencia de implementar recursos didácticos que coadyuven al aprendizaje de las matemáticas, debido que un recurso didáctico sirve como apoyo al docente de la asignatura al momento de explicar y consolidar temas de una manera dinámica y entretenida.

## **2.8. Regularidades del Diagnóstico**

Una vez realizados los análisis e interpretaciones estadísticas de manera estructurada de los instrumentos implementados y la observación participativa dentro de los estudiantes de Tercero de BGU E y G de la Unidad Educativa “César Dávila Andrade”, se identifica aspectos relacionados con el aprendizaje de los estudiantes en las matemáticas, donde se detectan a simple vista que es escasa la participación de los estudiantes.

La ejecución sincrónica de la investigación permite tener una perspectiva amplia del porque los estudiantes no participan en clase y el factor fundamental que ocasiona dicho comportamiento, el cual se debe a que los estudiantes se les dificulta comprender términos y expresiones matemáticas de temas previos o en otras palabras no poseen conocimientos de manera óptima que les facilite entender los nuevos temas que se abordan en la asignatura, por ende dicha

dificultad va relacionada con resolución de ejercicios, análisis e interpretación de propiedades y expresiones matemáticas.

## 2.9. Análisis y Resultados del Pretest

El siguiente pretest se desarrolla con el fin de conocer las capacidades de los estudiantes de tercero BGU E (grupo experimental) y G (grupo control), con relación a conceptos, resolución de ejercicios, reconocimiento y aplicación de propiedades de la ecuación vectorial y paramétrica del plano en  $R^3$ ; siendo el tema de la asignatura que se aborda en el presente proyecto con relación al aprendizaje óptimo en los estudiantes.

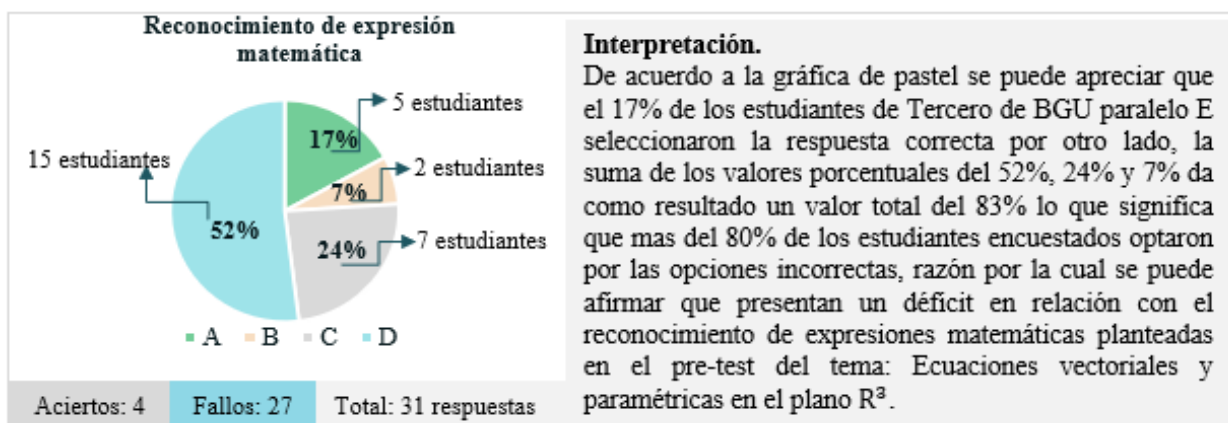
### Pregunta 1

La presente pregunta va relacionada con el reconocimiento de expresiones matemáticas de la ecuación paramétrica del plano  $R^3$ , donde los resultados estadísticos obtenidos en el grupo control y experimental se presentan gráficas de análisis para cada grupo.

Dentro de la gráfica del grupo experimental se observan datos porcentuales de manera dispersa, razón por la cual a breve observación se infiere que los estudiantes no presentan respuesta clara, en donde el detalle de los resultados obtenidos se presenta en la figura 14.

**Figura 14**

*Gráfica pregunta 1 (reconocimiento de expresión matemática) Grupo Experimental*



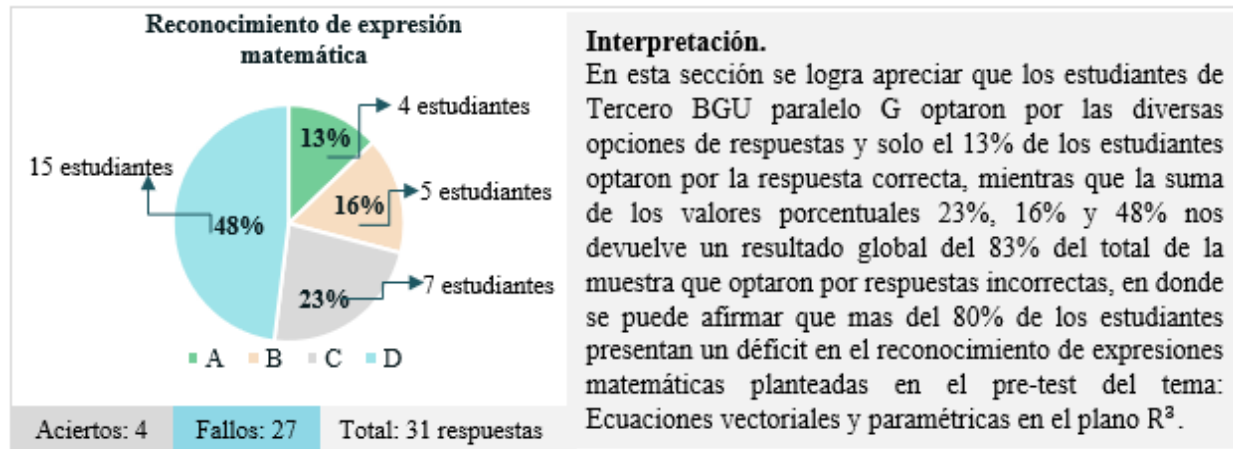
*Nota.* Pre-Test realizado a los estudiantes de Tercero E. Elaboración propia.



Continuando con el análisis, los resultados obtenidos de la pregunta 1 dentro del grupo control, presentan valores porcentuales dispersos, en donde en la figura 25 se aborda a detalle los valores porcentuales y el análisis correspondiente.

**Figura 15**

*Gráfica pregunta 1 (reconocimiento de expresión matemática) Grupo Control*



*Nota.* Pre-Test realizado a los estudiantes de Tercero G. Elaboración propia.

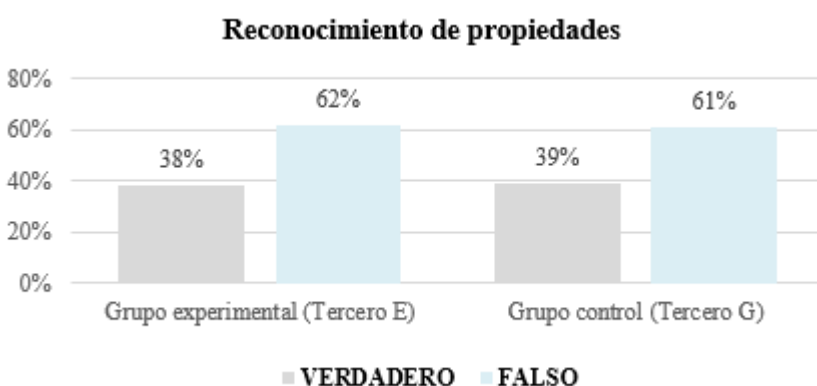
## Pregunta 2

La pregunta consiste en delimitar el grado de entendimiento que tienen los estudiantes del grupo control (Tercero de BGU G) y experimental (Tercero de BGU E) con respecto al planteamiento de la pregunta con relación al reconocimiento de propiedad matemática a partir de conceptos de Verdadero o Falso.

Dentro de los resultados obtenidos del grupo experimental y control existe valores porcentuales similares, donde a simple vista un alto porcentaje en la opción de Falso, donde en la figura 26 se presenta el análisis de manera detallada.

**Figura 16**

*Entendimiento de propiedades matemáticas de los estudiantes de Tercero E y G*



*Nota.* Resultados porcentuales del reconocimiento de propiedades. Elaboración propia.

### **Interpretación**

De acuerdo a la gráfica porcentual de columnas, los datos obtenidos en los estudiantes de Tercero E y G, delimita resultados similares, por lo que es factible mencionar que más del 60% de estudiantes presentan déficit de aprendizaje y únicamente menos del 40% de estudiantes tienen aprendizaje óptimo.

Por lo tanto, dentro del grupo muestral se puede afirmar que existe más del 50% de estudiantes con un alto déficit de aprendizaje en relación a la comprensión de conceptos sobre propiedades de ecuaciones vectoriales de un plano en  $R^3$ .

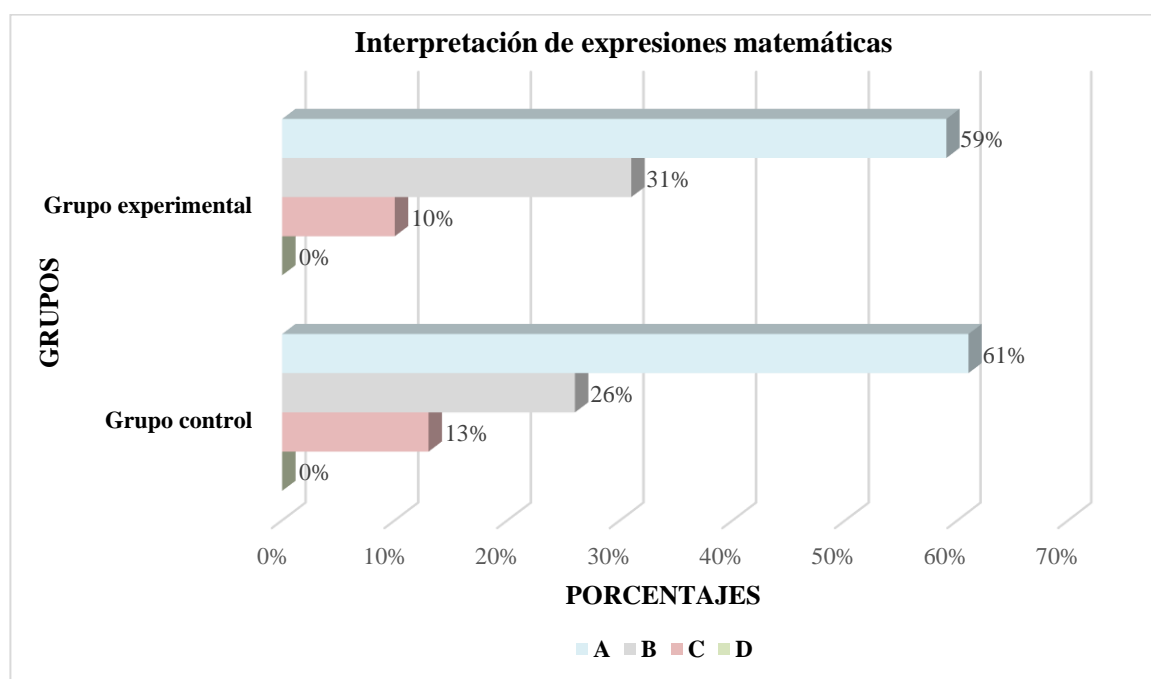
### **Pregunta 3**

Consiste en la interpretación de soluciones de ejercicios a partir de expresiones matemáticas del tema de ecuaciones paramétricas del plano en  $R^3$ , donde en la presente pregunta consiste en la selección múltiple de la respuesta,

Por lo tanto, en la figura 17 se puede observar a detalle los valores porcentuales obtenidos en los estudiantes del grupo control y experimental.

**Figura 17**

*Resultados porcentuales del Tercero E y G en relación a expresiones matemáticas*



*Nota.* Expresiones matemáticas para determinar una Ecuación paramétrica. Elaboración propia.

### Interpretación

En la tabla 8 se puede observar a detalle la interpretación de los resultados porcentuales obtenidos en los estudiantes del grupo experimental y control.

**Tabla 8**

*Interpretación de porcentajes del grupo control y experimental*

Interpretación: Grupo Experimental	Interpretación: Grupo Control
Mediante la gráfica de barras se puede apreciar que el 31% de estudiantes son eficaces al momento de interpretar la solución correcta de la pregunta, mientras que el 59% y el 10% denotan un 69% del total de respuestas erradas, en donde se puede afirmar que más del 60% de los encuestados presentan un déficit de interpretación de expresiones matemáticas.	El gráfico denota tres valores porcentuales en los cuales, el 26% de estudiantes optaron por la opción correcta.; por otro lado, los resultados porcentuales restantes son 61% y el 13% lo que representa que existe un total del 74% de respuestas incorrectas y no contestadas, por lo que se puede afirmar que más del 70% de estudiantes tienen dificultad de soluciones mediante expresiones matemáticas del tema.

*Nota.* Expresiones matemáticas para determinar una Ecuación paramétrica. Elaboración propia.

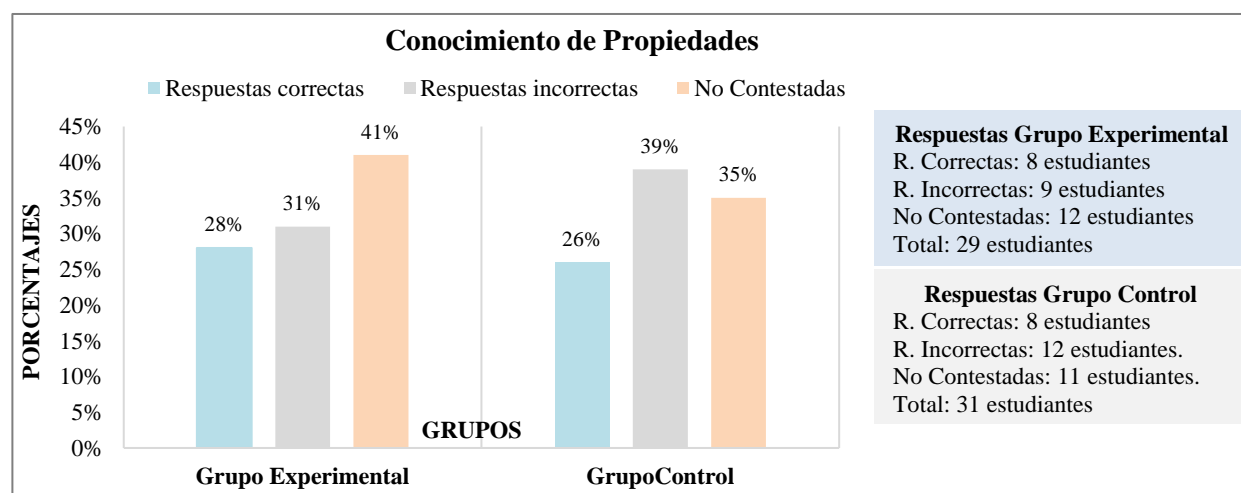
## Pregunta 4

El análisis que se aborda en la presente pregunta va relacionado con el conocimiento de propiedades del tema ecuaciones vectoriales y paramétricas del plano en  $R^3$ , a partir de las respuestas de los estudiantes del grupo experimental y control, en donde es importante mencionar que el respectivo análisis de esta pregunta corresponde a preguntas contestadas de manera correcta e incorrecta y también se delimita el número de estudiantes que optan por no responder la pregunta planteada.

La gráfica estadística que se emplea para el análisis de la pregunta es la de columnas de datos agrupados, debido a que facilita la interpretación en donde se presenta a detalle en la figura 18.

**Figura 18**

*Resultados del grupo experimental y control relacionados a conocimientos de propiedades*



*Nota.* Propiedades matemáticas de ecuaciones en el plano en  $R^3$ . Elaboración propia.

## Interpretación

Obteniendo los valores porcentuales de la grafica de columnas, se presenta en la tabla 9 la interpretación cualitativa del grupo experimental y control.

**Tabla 9**

*Análisis cualitativo grupo experimental y control*

<b>Interpretación: Grupo Experimental</b>	<b>Interpretación: Grupo Control</b>
En la gráfica cuantitativa se aprecia que el 28% de los estudiantes de Tercero de BGU “E” responden correctamente la pregunta planteada, mientras que el 31% lo hacen de manera incorrecta y el 41% del resto de estudiantes optan por no responder la pregunta, en donde se puede denotar un resultado porcentual general del 71% a partir de respuestas erróneas y no contestadas, por lo que se afirma que existe un déficit de conocimientos de propiedades matemáticas del tema de: Ecuaciones en el plano en $R^3$ .	A partir del gráfico cuantitativo se presentan valores porcentuales en , en donde el 26% de los estudiantes respondieron de manera correcta mientras que el 39% responde de manera errónea y el 35% optan por no contestar, obteniendo así un valor porcentual total del 74% lo que significa que los estudiantes de Tercero BGU “G” presentan una ausencia de conocimiento en relación a propiedades matemáticas concerniente al tema de: Ecuaciones en el plano en $R^3$

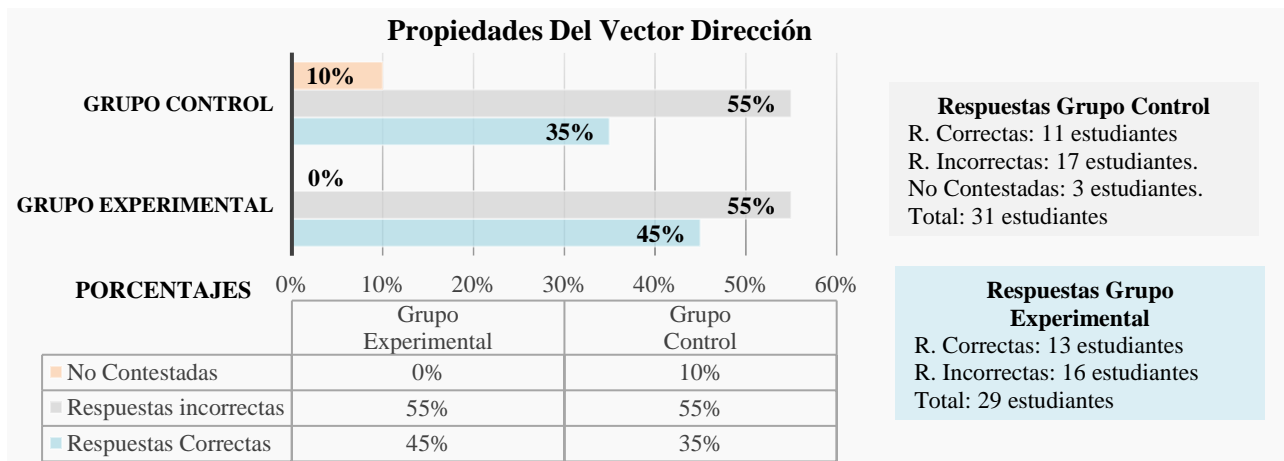
*Nota.* La tabla extrapola lo cualitativo a partir de lo cuantitativo. Elaboración propia.

**Pregunta 5**

Dentro de la pregunta 5 el tema que se aborda consiste en el análisis de propiedades de los vectores dirección a partir de enunciados que los estudiantes del grupo control y experimental responden, en donde en la figura 19 se puede observar a detalle los datos obtenidos.

**Figura 19**

*Resultados del conocimiento de propiedades dentro del grupo control y experimental*



*Nota.* Gráfico porcentual comparativo. Elaboración propia.

## Interpretación

Seguidamente se presenta la tabla con la interpretación del grupo experimental y control a partir del gráfico estadístico denotando un análisis cualitativo. Ver tabla 10.

**Tabla 10**

*Interpretación pregunta 5 grupo experimental y control*

<b>Interpretación: Grupo experimental</b>	<b>Interpretación: Grupo control</b>
La gráfica presenta que el 55% de los estudiantes de Tercero de BGU “E” respondieron de manera incorrecta y por otra parte el 45% del resto de los estudiantes contestaron la pregunta de manera óptima, por tal motivo se puede afirmar que existe un margen de diferencia del 10% lo que significa que más del 50% de los estudiantes presentan un déficit de conceptos en relación con el tema de propiedades de un vector dirección.	De los estudiantes de Tercero de BGU “G” se puede extrapolar que el 55% de los estudiantes respondieron de manera incorrecta y el 10% de estudiantes optaron por no contestar, por otro lado, el 35% del resto de la muestra contestaron de manera correcta, de acuerdo a los valores porcentuales se puede obtener un porcentaje total del 65% en lo que denota una ausencia de conocimientos en conceptos relacionados con el tema Propiedades de un vector dirección.

*Nota.* Análisis cualitativo en relación a la destreza de la pregunta. Elaboración propia.

El ítem 2 del pretest va relacionado con la resolución de ejercicios considerando las destrezas de determinar la ecuación vectorial y paramétrica a partir de:

- Un punto y dos vectores dirección
- Tres puntos en el plano
- Un punto y una recta contenida en el plano

Donde cuyas destrezas se analizan de manera progresiva de acuerdo a las preguntas establecidas en el pre test.

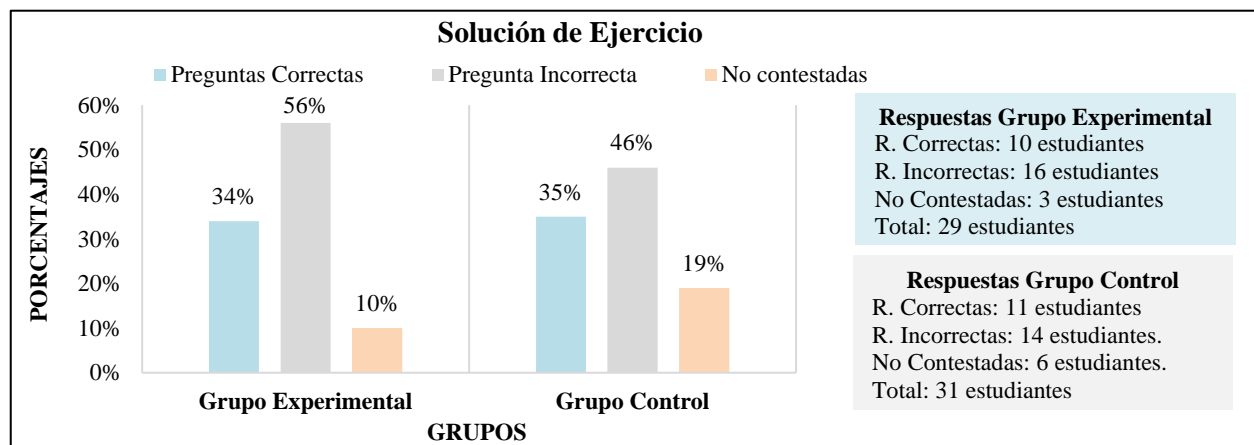
### Pregunta 6

En esta pregunta el indicador a medir es resolución de ejercicio considerando la destreza de determinar la ecuación vectorial y paramétrica a partir de un punto y dos vectores dirección, en la figura 20 se puede observar a detalle los resultados porcentuales obtenidos dentro del grupo control y experimental.

En dicha figura las columnas denotan valores porcentuales, por lo que, a simples rasgos se puede afirmar que no existe un índice óptimo de respuestas correctas.

**Figura 20**

*Resultado porcentual de la solución del ejercicio obtenido en el grupo control y experimental*



*Nota.* Elaboración propia.

### Interpretación

Una vez que se extrapolan los datos obtenidos en el grupo control y experimental, lo que prosigue es la interpretación en relación a los indicadores de la pregunta 6, en la cual se detalla por separado en la siguiente tabla 11.

**Tabla 11**

*Interpretación de resultados del grupo control y experimental*

Interpretación: Grupo experimental	Interpretación: Grupo control
Se puede afirmar que el 34% de estudiantes resolvieron el ejercicio de manera acertada, mientras que el 56% de estudiantes resolvieron el ejercicio de forma incorrecta y el 10% del resto de estudiantes optaron por no contestar el ejercicio. De tal manera se afirma que más del 60% de estudiantes presentan un déficit de aprendizaje en resolución de ejercicios en determinar ecuaciones vectoriales y paramétricas a partir de un punto y dos vectores dirección.	Se denota que el 35% de los estudiantes resuelven correctamente la pregunta, mientras el 46% de los estudiantes que contestaron de manera incorrecta y el 19% restante consiste en preguntas no contestadas; a partir del total del número de respuestas incorrectas y respuestas no contestadas arroja un valor más del 60% de estudiantes que presentan déficit de aprendizaje para determinar ecuaciones vectoriales y paramétricas a partir de un punto y dos vectores dirección.

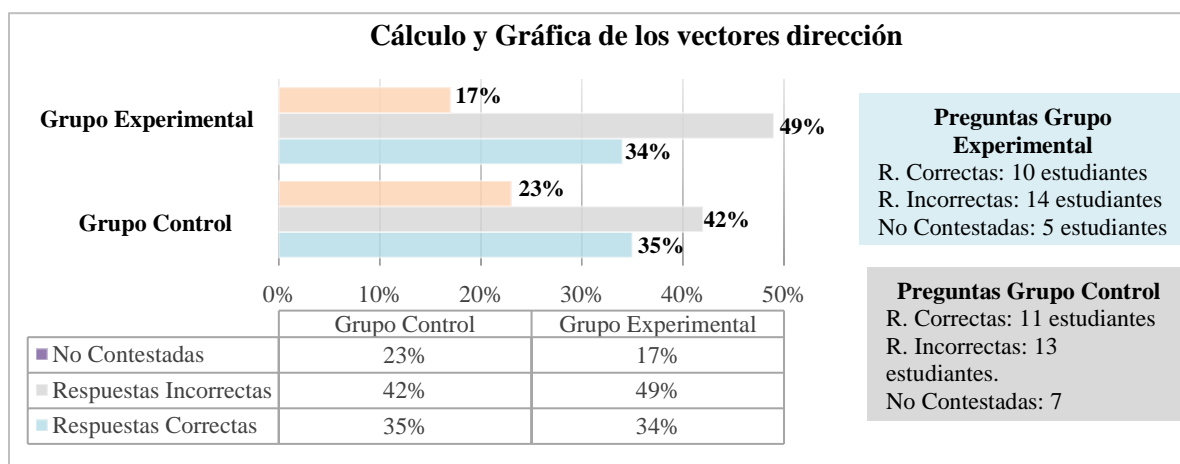
*Nota.* Interpretación de Tercero E y G en relación a la destreza de la pregunta. Elaboración propia

## Pregunta 7

El indicador que se aborda consiste en el cálculo y gráfico de los vectores dirección, donde en la figura 21 se muestra a detalle los resultados obtenidos por los estudiantes de ambos grupos.

**Figura 21**

*Resultados del cálculo y gráfica de los vectores dirección del grupo experimental y control*



*Nota.* Elaboración propia.

## Interpretación

Seguidamente, en la tabla 12 se visualiza a detalle la interpretación de los datos porcentuales del grupo control y experimental.

**Tabla 12**

*Extrapolación de datos cualitativos en el grupo control y experimental*

Interpretación: Grupo Experimental	Interpretación: Grupo Control
Los valores porcentuales obtenidos denotan que el 34% de estudiantes no presentan dificultades al momento de resolver el ejercicio planteado mientras que el 45% denota un mayor índice de respuestas incorrectas y por otro lado el 17% del resto del grupo muestral optaron por no contestar la pregunta planteada, de tal manera de los valores estadísticos obtenidos se puede afirmar que más del 65% de estudiantes presentan dificultades en la resolución del cálculo y grafica de los vectores dirección.	La gráfica cuantitativa extrapola que el 35% de la muestra significa las respuestas contestadas de manera correcta por los estudiantes, mientras que un 42% de estudiantes respondieron la respuesta de manera incorrecta y el último valor porcentual denota que 23% del resto de estudiantes no contestaron la pregunta, razón por la cual se puede afirmar que dentro del grupo muestral existe un total de más del 60% de estudiantes de Tercero de BGU “G” que presentan un déficit de conocimientos en el cálculo y gráfica de vectores dirección

*Nota.* Análisis cualitativo del grupo control y experimental. Elaboración propia.

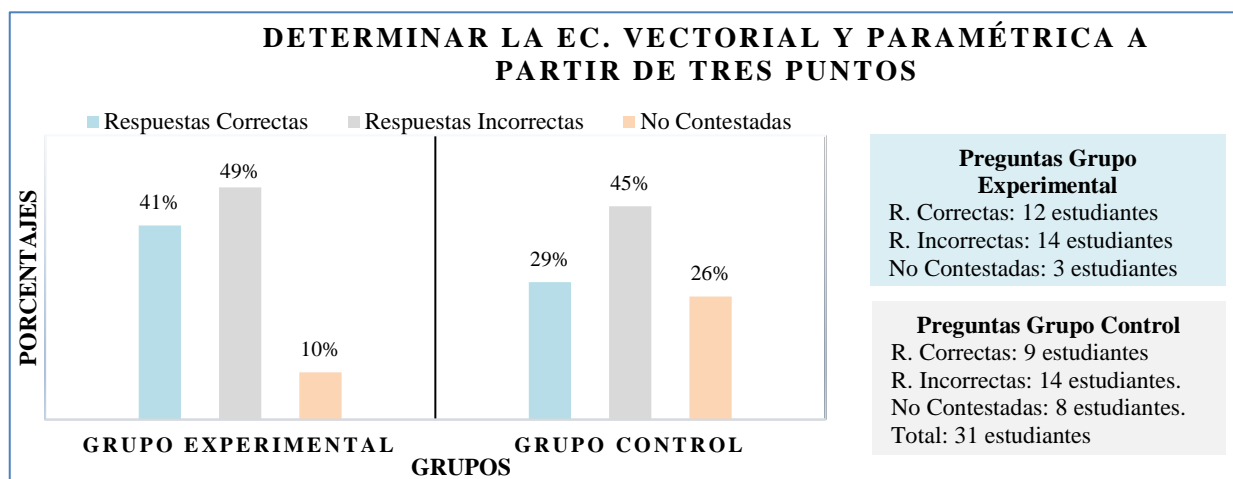


## Pregunta 8

La presente pregunta consiste en el desarrollo del ejercicio de la destreza de determinar la ecuación vectorial y paramétrica a partir de tres puntos en el plano, en donde en la figura 22 se presenta a detalle los valores porcentuales de ambos grupos.

**Figura 22**

*Análisis de resolución de ejercicios por parte del grupo control y experimental*



*Nota.* Elaboración propia.

## Interpretación

Los resultados porcentuales de los estudiantes de manera cuantitativa, en la tabla 13 se aborda de mejor manera el análisis e interpretación del grupo control y experimental de manera cualitativa, teniendo en consideración el indicador que evalúa la pregunta de resolución de ejercicios.

**Tabla 13**

*Interpretación cualitativa en relación a los valores porcentuales*

Interpretación: Grupo Experimental	Interpretación: Grupo Control
Los resultados porcentuales obtenidos se denota que el 41% de las respuestas son correctas, por otra parte el 49% de respuestas tabuladas delimitan soluciones incorrectas y el 10% del resto de estudiantes optó por no resolver el ejercicio planteado; por tal motivo es fundamental afirmar que el 59% del total del grupo muestral de estudiantes presenta un déficit en resolución y análisis de ejercicios planteados en relación con determinar la ecuación vectorial y paramétrica a partir de tres puntos en el plano.	De acuerdo al gráfico de columnas se obtiene que el 29% de estudiantes no presentan dificultades al resolver el ejercicio planteado; mientras que el 45% de los estudiantes contestaron de manera equivocada y el 26% optan por no resolver el ejercicio planteado, denotando un valor del 71% del total de los estudiantes quienes presentan un déficit en resolución de ejercicios de la destreza de determinar la ecuación vectorial y paramétrica a partir de tres puntos en el plano.

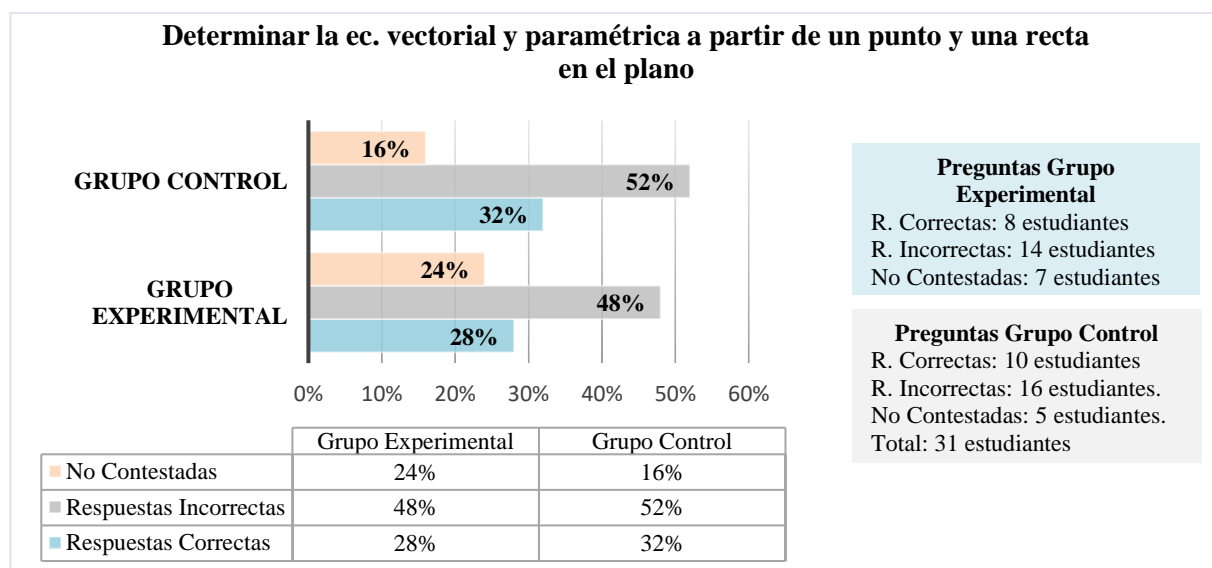
*Nota.* Análisis resultados del grupo control y experimental. Elaboración Propia.

### Pregunta 9 y 10

La destreza final consiste en determinar las ecuaciones vectoriales y paramétricas a partir de un punto y una recta en el plano; la tabulación de datos de las preguntas devuelve porcentajes iguales en el grupo control y experimental, por tal motivo es pertinente unificar el análisis de estas dos preguntas, donde en la figura 23 se detalla los resultados obtenidos.

**Figura 23**

*Resultados del grupo experimental y control de la solución del ejercicio planteado*



*Nota.* Resultados cuantitativos generales de las preguntas 9 y 10. Elaboración propia.

## Interpretación

A continuación, se presenta la interpretación de los resultados obtenidos, en donde la finalidad del análisis consiste en una interpretación del indicador relacionado al análisis y resolución de ejercicios, por lo tanto, dicho análisis se presenta de manera detallada a continuación en la tabla 14.

**Tabla 14**

*Interpretación cualitativa a partir de los resultados porcentuales*

<b>Interpretación: Grupo Experimental</b>	<b>Interpretación: Grupo Control</b>
De acuerdo a las respuestas de los estudiantes de Tercero E se denota que el 28% de los estudiantes presentan optimo desempeño en relación a la solución del ejercicio planteado, mientras que existe un 48% de estudiantes resolvieron el ejercicio de manera incorrecta y el 24% del resto de estudiantes optan por no resolver el ejercicio, por lo tanto se puede afirmar que existe un total del 70% de estudiantes que presentan déficit al resolver la destreza de representar la ecuación vectorial y paramétrica a partir de un punto y una recta contenida en el plano.	La gráfica estadística indica que el 32% de los estudiantes respondieron de manera correcta el ejercicio planteado, mientras que el 52% de la muestra no supieron resolver el ejercicio de manera correcta y el 16% del resto de estudiantes optan por no contestar, razón por la cual se puede afirmar que existe un total del 68% de estudiantes que presentan un déficit en resolución de ejercicios del tema de ecuaciones vectoriales y paramétricas a partir de la destreza de: Representar la ecuación vectorial a partir de un punto y una recta contenida en el plano.

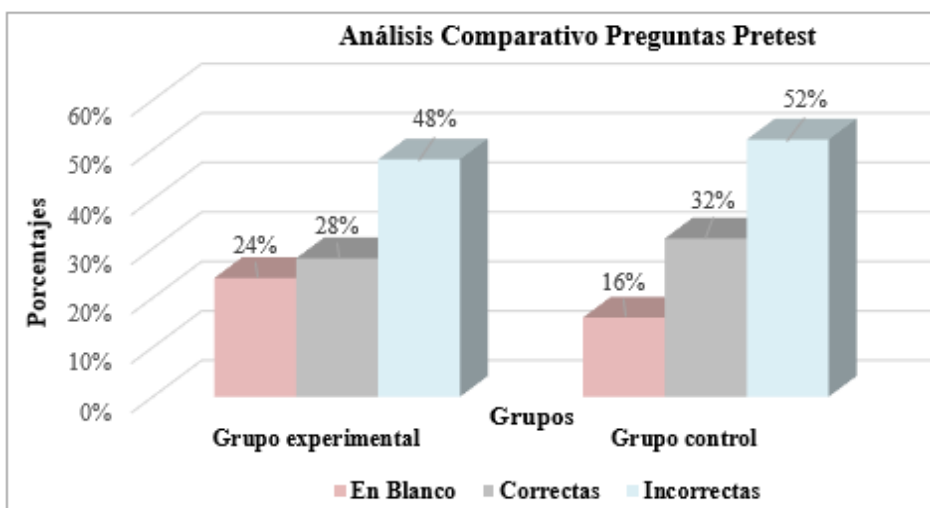
*Nota.* Tabla de análisis cualitativo del grupo control y experimental. Elaboración propia.

Luego del análisis del pretest se puede afirmar que existe un déficit de aprendizaje en los indicadores anteriormente mencionados en relación con el tema de ecuaciones vectoriales y paramétricas del plano en  $R^3$ .

No obstante, para tener un análisis eficaz se presenta una gráfica estadística general de las preguntas del pretest considerando los dos ítems de los estudiantes del grupo experimental y control.

**Figura 24**

*Análisis Comparativo General (Preguntas Pre-Test)*



*Nota.* Resultados comparativos del pre test aplicado a Tercero E y G. Elaboración propia.

**Interpretación**

Se puede afirmar que las respuestas generales de los estudiantes del grupo control y experimental denotan que más del 60% del total de los estudiantes encuestados presentan respuestas erróneas y en blanco, por lo que es factible afirmar que en general los estudiantes presentan déficit de aprendizaje del tema abordado en el pre test.

Continuando con el análisis de investigación, a partir de la siguiente tabla se presenta el número de estudiantes del grupo experimental y control con promedio menor a 7 y promedio mayor o igual a 7. (Ver tabla 15)

**Tabla 15**

*Tabla de promedio de pre test de los estudiantes del grupo experimental y control*

Promedio Pre Test		
Promedios	Grupo experimental	Grupo control
Promedio mayor o igual a 7	10 estudiantes	11 estudiantes
Promedio menor a 7	19 estudiantes	20 estudiantes
Total	29 estudiantes	31 estudiantes

*Nota.* Análisis de promedio de los estudiantes de Tercero de BGU E. Elaboración propia.

De acuerdo a la tabla anteriormente presentada, se delimitan datos relevantes en relación al número exacto de estudiantes con promedio mayor o igual a 7 y promedio menor a 7 dentro del grupo experimental (Tercero BGU E) y grupo control (Tercero BGU G), donde los resultados tabulados demuestran que existe un índice considerable de estudiantes con promedio menor a 7 lo que significa que dentro del grupo control y experimental existe déficit de aprendizaje del tema de ecuaciones vectoriales y paramétricas del plano en  $R^3$ .

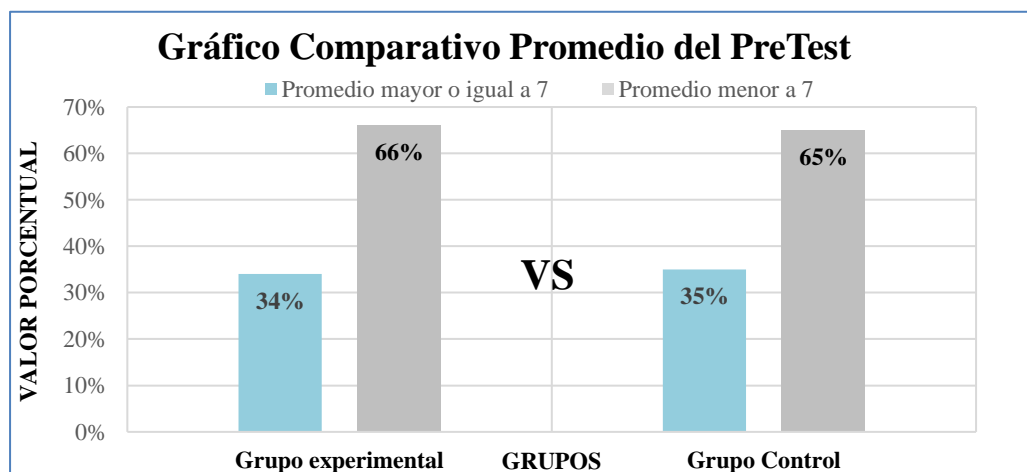
### 2.10. Análisis comparativo general entre el grupo experimental y control

Luego de los promedios obtenidos respectivamente por los grupos, con la finalidad de obtener delimitación de datos y resultados finales de manera ampliada, en relación a los conocimientos y aprendizaje de análisis de propiedades, reconocimiento de expresiones matemáticas, entendimiento de conceptos matemáticos y resolución de ejercicios matemáticos del tema de ecuaciones vectoriales y paramétricas en el plano  $R^3$ .

A partir del diagrama de barras que se presenta a continuación en la figura 25, se puede observar a detalle los resultados obtenidos.

**Figura 25**

*Diagrama de barras para la comparación de resultados del grupo experimental y control*



*Nota. Resultados porcentuales del promedio del Tercero G y E. Elaboración propia.*

## **Interpretación**

Los estudiantes con promedio mayor o igual a 7 denota un 35% y 34% respectivamente, lo que significa un número escaso de estudiantes con aprendizaje óptimo mientras que, los estudiantes con un promedio menor a 7 denotan un valor de más del 60%, por lo que se puede afirmar que existe un alto déficit de aprendizaje en relación al análisis de propiedades, reconocimiento de expresiones matemáticas y resolución de ejercicios del tema de ecuaciones vectoriales y paramétricas del plano en  $\mathbb{R}^3$ .

De acuerdo a los valores porcentuales, los grupos control (Tercero de BGU G) y experimental (Tercero de BGU E) empiezan en condiciones similares de aprendizaje, por lo cual el diferenciador del progreso del aprendizaje es la implementación del recurso didáctico en el grupo experimental; mientras que el grupo control es la muestra de comparación, razón por la cual en el capítulo que se presenta a continuación se aborda de manera detallada la propuesta a implementarse en el presente proyecto.

### 3. Capítulo 3. Diseño De La Propuesta

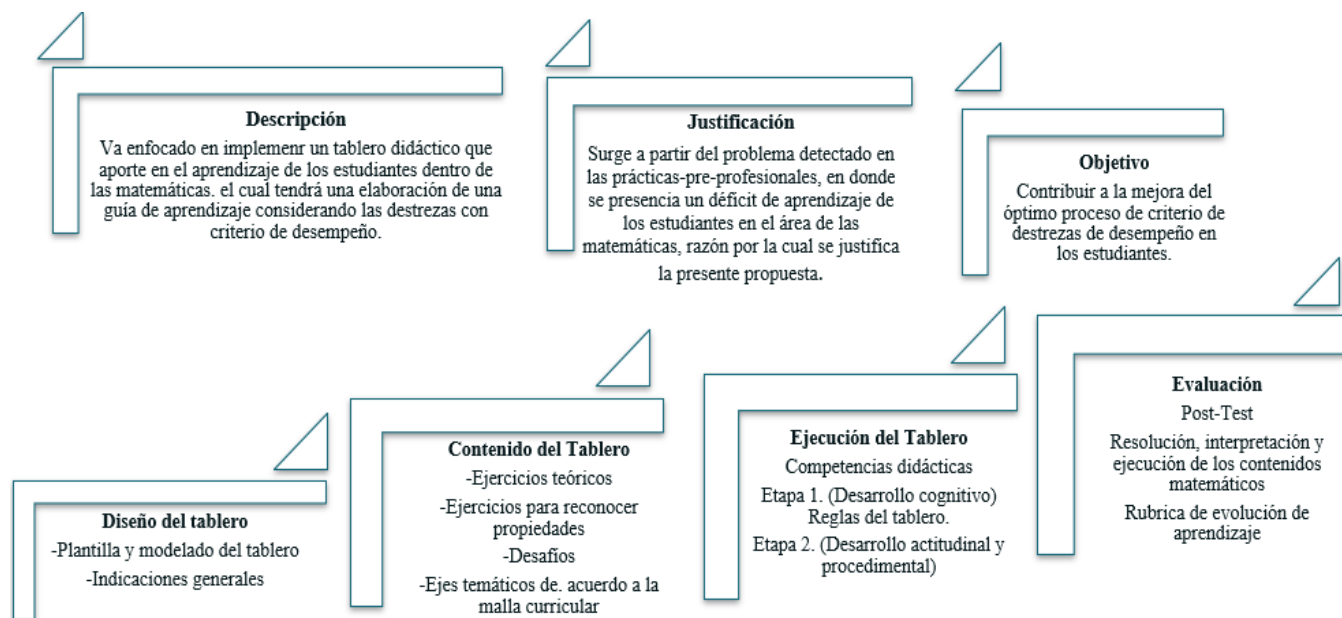
#### 3.1. Propuesta de Intervención

El proyecto consiste en la implementación del tablero didáctico “Mathable” que aporte en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, considerando las destrezas de criterio de desempeño del tema ecuaciones vectoriales y paramétricas en el plano  $R^3$ .

La intervención de la propuesta se aborda en el grupo experimental (Tercero de BGU E) de la Unidad Educativa “César Dávila Andrade”, por lo tanto, en la figura 28 se presenta de manera detallada los diferentes componentes del diseño de contenido del tablero didáctico “Mathable” a desarrollarse en las sesiones de clase.

**Figura 26**

*Diseño general de la propuesta de intervención (Tablero “Mathable”)*



*Nota.* Elaboración propia.

Mediante la práctica de este recurso didáctico en clase se pretende conseguir que los estudiantes trabajen de manera cooperativa los objetos a estudiarse, logrando correlacionar resolución de ejercicios a partir de la experiencia que brinda el tablero didáctico para su entorno de clase.

El objetivo general y objetivos específicos didácticos de la propuesta son de vital importancia, debido a que son el eje principal a tener en cuenta en el momento de ejecución y aplicación de la misma, en donde dichos objetivos se pueden apreciar en la siguiente tabla 16.

**Tabla 16**

*Objetivos didácticos de la propuesta*

Objetivo General	Objetivos Específicos
Aportar al aprendizaje óptimo de las ecuaciones vectorial y paramétricas del plano en $\mathbf{R}^3$ .	Resolver ejercicios matemáticos de acuerdo al eje de unidad temático a tratar.
	Conocer la capacidad de los estudiantes al momento de realizar las dinámicas propuestas en el proyecto.
	Valorar el trabajo en equipo en situaciones cotidianas en diversos contextos

*Nota.* La tabla presenta los objetivos (general y específicos) de la propuesta. Elaboración propia.

**3.1.1. Cronograma de implementación de la propuesta**

En la tabla 17 se detalla las actividades e instrumentos a ejecutarse y realizarse en la primera semana.

**Tabla 17**

*Semana 1 de actividades en la ejecución de la propuesta*

SEMANA 1					
Instrumentos	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Encuestas	Tercero G				
Entrevista al docente					
Observación por el dúo pedagógico		Tercero G			
Pretest					
Clases impartidas por el dúo pedagógico			Tercero G		
<b>Las sesiones serán de manera síncrona siguiendo el cronograma de prácticas.</b>					
Técnicas empleadas	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Observación participativa					
Encuestas			Tercero E		
Pretest					
Clases impartidas por el dúo pedagógico				Tercero E	Tercero E

*Nota.* Cronograma de la semana 1 de implementación de la propuesta. Elaboración propia.



En la semana 2 los instrumentos que se emplean son iguales tanto para el grupo control y el grupo experimental, el cual se puede ver a detalle en la tabla 18.

**Tabla 18**

*Semana 2 de actividades en la ejecución de la propuesta*

SEMANA 2					
Instrumentos	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Diarios de campo	Tercero G	//	//		
Observación participativa		Tercero G			
Clases impartidas por el dúo pedagógico, Mini-Test			Tercero G		
<b>Las sesiones serán de manera síncrona siguiendo el cronograma de prácticas.</b>					
Instrumentos	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Diarios de campo			Tercero E	//	//
Observación participativa			Tercero E		
Clases impartidas del dúo pedagógico, Mini-Test				Tercero E	Tercero E

*Nota.* Cronograma de actividades e instrumentos a aplicar. Elaboración propia.

Durante las semanas 3 y 4 la intervención de la propuesta se ejecuta al grupo experimental, mientras que el grupo control reciben clases de manera normal. (Ver tabla 19)

**Tabla 19**

*Cronograma de actividades semana 3 y 4 en relación a la puesta en marcha de la propuesta*

Instrumentos	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Guías de clase	Tercero G				
Diarios de Campo		Tercero G	Tercero G		
<b>Semana 3 y 4 del cronograma de prácticas. (Etapa del “Durante” de la investigación)</b>					
Instrumentos	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Guías de clase			Tercero E		
Diarios de campo			Tercero E		
Instructivo de la propuesta					Tercero E

*Nota.* Inicio de ejecución de la propuesta en el grupo experimental. Elaboración propia.

En las semanas 5 y 6, se pretende consolidar y trabajar de manera más dinámica con el grupo experimental la ejecución de la propuesta, siguiendo los, en cambio en el grupo control se mantendrá la misma dinámica. (Ver tabla 20)

**Tabla 20**

*Cronograma de actividades de la semana 5 y 6, en relación a la continuidad de la propuesta*

<b>Instrumentos</b>	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>
Diarios de campo	Tercero G	Tercero G	Tercero G		
Guías de clase		Tercero G	Tercero G		
<b>Semana 5 y 6 del cronograma de prácticas. (Etapa del “Durante” de la investigación)</b>					
<b>Instrumentos</b>	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>
Diarios de campo y guía de clase			Tercero E		
Registro anecdótico, Tabla de control de la propuesta			Tercero E	Tercero E	Tercero E
Rúbrica de actividades					Tercero E

*Nota.* Tabla de cronograma y continuidad de la propuesta. Elaboración propia.

En las semanas 7 y 8 se evalúa el aprendizaje de los estudiantes. (Ver tabla 21)

**Tabla 21**

*Cronograma de actividades de la semana 7 y 8, en relación a los resultados de la propuesta*

<b>Instrumentos</b>	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>
Diarios de campo	Tercero G				
Guías de clase		Tercero G			
Post test			Tercero G		
<b>Semana 7 y 8 del cronograma de prácticas. (Etapa del “Después” de la propuesta)</b>					
<b>Instrumentos</b>	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>
Diario de campo y guía de clase			Tercero E	Tercero E	Tercero E
Registro anecdótico			Tercero E	Tercero E	
-Hoja de control de la propuesta -Lista de cotejo				Tercero E	
-Escala de Likert, -Escala de medición de opiniones				Tercero E	
-Post test					Tercero E

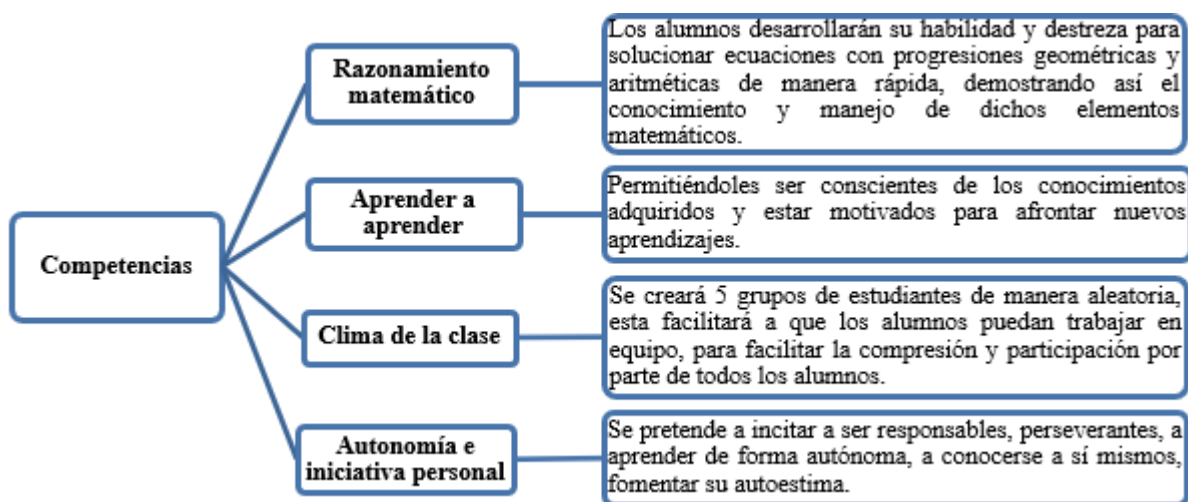
*Nota.* Tabla de la etapa final de la investigación. Elaboración propia.

### 3.1.2. Primer pilotaje de la implementación de la propuesta

Mediante la ejecución del tablero didáctico se espera que los estudiantes se motiven y obtengan aprendizaje de las matemáticas, en relación al análisis de propiedades, interpretación de conceptos, expresiones matemáticas y resolución de ejercicios del tema de ecuaciones vectoriales y paramétricas en el plano  $R^3$ ; además, se pretende aportar al logro de las competencias básicas, las cuales se presentan en la figura 27.

**Figura 27**

#### *Competencias Básicas de la Propuesta*



*Nota.* Elaboración propia.

### 3.2. Estructuración e indicaciones generales de la Propuesta.

Es pertinente mencionar que la propuesta es adaptable de acuerdo al contexto educacional que se atreviese, por lo tanto, la propuesta está exclusivamente diseñada en contribuir y apoyar en el óptimo desarrollo de los estudiantes en su proceso de aprendizaje en las matemáticas.

#### 3.2.1. Lineamientos e instrucción de la implementación del Tablero Didáctico

El Tablero didáctico consta de ejercicios, conceptos, propiedades y ejemplos de la vida diaria y una incógnita en la que se propone alguna pregunta extra de acuerdo los conocimientos matemáticos, los cuáles son realizados por los estudiantes de manera grupal.

Es importante mencionar que para la ejecución de la propuesta se requieren 5 sesiones de clase, lo cual permite continuar con en el enfoque del aprendizaje de los estudiantes y constatar si la propuesta es positiva.

### 3.2.2. Reglas del Tablero Didáctico

Para la implementación de este recurso es importante mencionar que se encuentra dividida en dos etapas las cuales se describen a continuación en la tabla 22.

**Tabla 22**

#### *Reglas del Tablero “Mathable”*

<b>Etapas 1</b>	<b>Etapas 2 (Desarrollo Procedimental)</b>
Cada grupo tendrá un registro de actividades en la que deberán responder las interrogantes que se presente según el lanzamiento de los dados.	Cada grupo deberá escoger a un miembro que sea el que inicie el lanzamiento del dado de colores en el tablero general
El dado vendrá con un color específico en cada número, para determinar el color de la casilla que deben seguir los estudiantes	Según el color que les salga luego del lanzamiento del dado, será el reto que deben empezar y continuar con el progreso de la dinámica.
Los ejercicios que se planteen en el Tablero deberán ser resueltos en equipo, les servirá para el desarrollo en la etapa 2.	Todos los integrantes del grupo deben responder las preguntas y los miembros restantes resolver en la hoja de soluciones, el ejercicio será calificado por el docente.
Es importante que todos los miembros del grupo resuelvan un desafío para poder adaptarse al desarrollo de esta dinámica.	La solución correcta de los ejercicios permitirá continuar al grupo, caso contrario otro integrante debe resolver el ejercicio.
El docente será el encargado de determinar el orden de lanzamiento de los dados a cada grupo, siendo el facilitador y moderador de llevar a cabo dicha implementación del recurso didáctico.	El grupo ganador será el que complete la mayor cantidad de respuestas correctas y logre llegar al centro del tablero durante las sesiones de clase.

*Nota:* Etapas de ejecución del tablero. Elaboración propia

### 3.3. Planificación De La Propuesta

La implementación a ejecutarse dentro del grupo experimental se aborda el tema ecuaciones vectoriales y paramétricas en el plano  $R^3$ , en donde a continuación se presenta la tabla de planificación de la implementación de la propuesta dentro del grupo experimental.

**Tabla 23**

*Fases de planificación de propuesta*

<b>Tema- Destreza de la asignatura de matemáticas: Ecuaciones vectoriales y paramétricas en el plano <math>R^3</math>.</b>
<b>Propuesta de Intervención: Implementación de Tablero didáctico “Mathable”</b>
<b>Grupo a Implementar la propuesta: Grupo Experimental (estudiantes de Tercero de BGU E)</b>
<b>ETAPAS DE LA IMPLEMENTACIÓN MEDIANTE FASES</b>
<p><b>Fase 1 (Inicialización)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pretest realizado a los estudiantes del grupo experimental</li> <li>▪ Socialización con los estudiantes de la propuesta a implementarse en las sesiones de clase</li> <li>▪ Distribución e indicaciones generales que aporten al desarrollo de la implementación de la propuesta en las sesiones de clase.</li> </ul>
<p><b>Fase 2 (Prueba piloto de la propuesta)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fase piloto de la implementación con los estudiantes del grupo experimental, pruebas de ensayo y error al momento de realizar la propuesta.</li> <li>▪ Medición de avance de la ejecución de la propuesta en relación con aspectos a mejorar a partir de la prueba piloto.</li> <li>▪ Sesiones iniciales en relación a la consistencia de la implementación del tablero didáctico “Mathable” dentro de la clase.</li> </ul>
<p><b>Fase 3 (Ejecución de la propuesta durante cinco sesiones de clase)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Clase normal como cierre y refuerzo de la destreza</li> <li>✓ Desarrollo formal dentro de la propuesta de implementación del tablero didáctico en relación a la destreza de aprendizaje.</li> <li>✓ Avance de los primeros retos establecidos dentro de la implementación y revisión de avances de las soluciones elaboradas por cada integrante</li> <li>✓ Distribución de los instrumentos iniciales de evaluación de avance de la propuesta mediante lista de cotejo y escala de medición, a partir del desenvolvimiento en relación a los conocimientos de la destreza matemática dentro de la implementación del tablero didáctico “Mathable”.</li> </ul>
<p><b>Fase 4 (Sistematización de instrumentos en relación a la adaptabilidad de propuesta implementada)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Avance sincrónico de la implementación de la propuesta de acuerdo al avance de ejecución de retos desarrollados por los estudiantes de Tercero de BGU E.</li> <li>✓ Distribución de escala de Likert y listas de cotejo a los estudiantes del grupo experimental en relación con las sensaciones que pueden proyectar los estudiantes.</li> <li>✓ Revisión sistemática de las soluciones elaboradas por el grupo experimental y análisis de desenvolvimiento en los conocimientos matemáticos.</li> </ul>
<p><b>Fase 5 (Socialización de resultados)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fase final de la implementación de la propuesta del trabajo de titulación.</li> <li>▪ Levantamiento de datos, revisión de ejercicios y designación de los estudiantes destacados en la intervención y participación de la propuesta implementada en las sesiones de clase.</li> </ul>
<p><b>Fase 6 (Finalización)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Evaluación y consolidación de conocimientos matemáticos en relación al análisis de propiedades, interpretación de conceptos y resolución de ejercicios del tema: Ecuación vectorial y paramétrica del plano mediante la ejecución del post test</li> </ul>

*Nota.* Elaboración propia.

### **3.4. Análisis y Discusión De La Implementación De La Propuesta**

El presente apartado detalla las fases 3, 4 y 6 las cuales van completamente relacionadas con la planificación e implementación de la propuesta a partir de las sesiones de clase, levantamiento de datos con respecto a las experiencias de los estudiantes y consolidación de conocimientos mediante el post test el cual dicho instrumento será el diferenciador del avance de aprendizaje del grupo experimental en comparación con el grupo control.

#### **3.4.1. Fase 3. Ejecución De La Propuesta**

La implementación de la propuesta se lleva a cabo durante cinco sesiones, en donde el instrumento que aporte al respectivo control y avance del aprendizaje de los estudiantes mediante la implementación del tablero “Mathable” es el registro anecdótico, razón por la cual es fundamental mencionar a Muñoz (2010) quien menciona que, el registro anecdótico se enfoca en redactar sucesos o situaciones concretas, considerando sus comportamientos e intereses en el accionar de un grupo de estudiantes. Ahora bien, para Balbuena et al. (2013), el registro anecdótico está compuesto (fecha, hora, nombre estudiante/grupo, destreza de la actividad, contexto de la observación de la actividad, descripción e interpretación).

Es importante mencionar que el registro anecdótico, tiene como indicadores de logro a las actividades que contiene el tablero didáctico, las cuales son conceptos, gráfica, propiedades, ejercicios, ejemplos cotidianos y el reto incógnito.

El número de grupos participantes durante las cinco sesiones es de seis grupos (5 grupos de 5 y un grupo de 4) por lo tanto, cada sesión tiene diferentes destrezas las cuales en cada sesión van aumentando la exigencia de los ejercicios.

##### **3.4.1.1. Sesión 1**

En la primera sesión la destreza que se aborda es determinar la ecuación vectorial y paramétrica del plano a partir de un punto y dos vectores dirección, en donde la planificación de

clase va relacionada al eje curricular de la asignatura ([ver anexo 5](#)), por lo tanto, la sesión de clase se describe a detalle en el registro anecdótico presentado en la tabla 24.

**Tabla 24**

*Registro anecdótico sesión 1*

REGISTRO ANECDÓTICO SESIÓN #1												
<b>Lugar:</b> Unidad Educativa “Cesar Dávila Andrade”							<b>Curso:</b> Tercero BGU “E”			<b>Fecha:</b> 8/06/2022		
<b>Materia:</b> Matemáticas				<b>Material didáctico:</b> Tablero “Mathable”				<b>Destreza:</b> Determinar la ecuación vectorial y paramétrica del plano a partir de un punto y dos vectores dirección.				
<b>Hora:</b> 4:10 a 5:10												
Indicadores De Logros												
Grupo	Conceptos		Propiedades		Ejercicios		Gráfica		Ejemplo		Incógnita	
	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal
G-1		X		X		X		X		X		X
G-2	✓		✓			X		X	✓			X
G-3		X		X	✓		✓			X		X
G-4		X		X		X		X		X	✓	
G-5		X		X		X	✓			X		X
G-6	✓		✓		✓		✓		✓		✓	
<b>Interpretación.</b> Participación dinámica de los estudiantes, la mayoría de grupos presentaron varios errores en la solución de ejercicios denotando deficiencias en su aprendizaje y lo que se debe tener en consideración es que al ser primera sesión con la propuesta se evidencia compromiso en los estudiantes al momento de resolver los retos propuestos.												

*Nota.* Indicadores de logro e interpretación de registro anecdótico. Elaboración propia.

### 3.4.1.2. Sesión 2

La segunda sesión va enfocado en la destreza de determinar la ecuación vectorial y paramétrica a partir de tres puntos en el plano; en donde la planificación de la clase tiene actividades correlacionadas con la destreza y los contenidos del tablero.

En la observación de clase se aprecia motivación en los estudiantes dentro del abordaje de los retos propuestos por el tablero, la manera en la que se lleva esta sesión es más concisa en comparación con la primera; también es importante destacar que muestran conocimientos sólidos y adaptabilidad con el tablero.

A continuación, se presenta en la tabla 25 el registro anecdótico de manera detallada considerando los indicadores de logro relacionados con la destreza anteriormente mencionada.

**Tabla 25**

*Registro anecdótico sesión 2*

REGISTRO ANECDÓTICO SESIÓN #2												
<b>Lugar:</b> Unidad Educativa “Cesar Dávila Andrade”						<b>Curso:</b> Tercero BGU “E”			<b>Fecha:</b> 8/06/2022			
<b>Materia:</b> Matemáticas			<b>Material didáctico:</b> Tablero “Mathable”			<b>Destreza:</b> Determinar la ecuación vectorial y paramétrica del plano a partir de tres puntos en el plano.						
<b>Hora:</b> 5:20 a 6:10												
Indicadores De Logros												
Grupo	Conceptos		Propiedades		Ejercicios		Gráfica		Ejemplo		Incógnita	
	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal
G-1		X		X	✓		✓		✓			X
G-2		X	✓		✓			X		X		X
G-3	✓		✓			X		X	✓		✓	
G-4	✓			X		X	✓			X		X
G-5		X		X	✓			X		X	✓	
G-6	✓		✓		✓		✓		✓		✓	
<b>Interpretación.</b> A medida de la ejecución de la propuesta los estudiantes desarrollan cognitivamente y experimentalmente su aprendizaje de forma considerable, superando las dificultades de las dos sesiones anteriores, por lo que se proyecta un aprendizaje óptimo en las sesiones restantes.												

*Nota.* Indicadores de logro e interpretación de registro anecdótico. Elaboración propia.

### 3.4.1.3. Sesión 3

En el desarrollo de la tercera sesión las actividades se detallan en la planificación de la clase (Ver anexo 5); por lo tanto, esta sesión unifica las dos destrezas anteriores, las cuales, son el determinar la ecuación vectorial y paramétrica a partir de:

- Un punto y dos vectores dirección
- Tres puntos en el plano

En esta sesión se propone nuevos retos, en donde, los estudiantes muestran curiosidad poniendo a prueba la correlación de conceptos y propiedades del tema de ecuaciones en el plano; el desarrollo en la ejecución del tablero es de manera sincrónica de acuerdo a las instrucciones



socializadas con los estudiantes, donde no se presenta irregularidades sino más bien un avance positivo el cual se puede apreciar a detalle en la tabla 26.

**Tabla 26**

*Registro anecdótico sesión 3*

REGISTRO ANECDÓTICO SESIÓN #3													
Lugar: Unidad Educativa “Cesar Dávila Andrade”						Curso: Tercero BGU “E”				Fecha: 9/06/2022			
Materia: Matemáticas			Material didáctico: Tablero “Mathable”						Destreza: Determinar la ecuación vectorial y paramétrica del plano a partir de un punto y dos vectores dirección y tres puntos en el plano				
Hora: 3:10 a 4:10													
Indicadores De Logros													
Grupo	Conceptos		Propiedades		Ejercicios		Gráfica		Ejemplo		Incógnita		
	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	
G-1	✓			X	✓		✓		✓			X	
G-2		X	✓			X		X		X	✓		
G-3	✓		✓		✓		✓		✓			X	
G-4		X		X	✓			X		X	✓		
G-5		X	✓			X	✓			X	✓		
G-6	✓			X	✓		✓		✓		✓		
<b>Interpretación:</b> El tiempo en la resolución de los ejercicios han mejorado considerablemente, a partir de los nuevos retos planteados se denota un proceso cognitivo óptimo en relación al análisis y entendimiento de conceptos y propiedades matemáticas.													

*Nota.* Indicadores de logro e interpretación de registro anecdótico (sesión 3). Elaboración propia

**3.4.1.4. Sesión 4**

En la penúltima sesión se aborda la última destreza del tema de ecuaciones vectoriales y paramétricas en el plano  $R^3$ , la cual consiste en determinar la ecuación vectorial y paramétrica a partir de un punto y una recta contenida en el plano. En donde las actividades a realizarse en esta sesión se detallan en la planificación de clase ([ver anexo 5](#)).

El dinamismo en esta sesión con los grupos y su interacción es eficaz en donde se observa una excelente adaptabilidad por parte de los estudiantes en la interacción con el tablero en la sesión de clase, mayor seriedad por parte de los grupos que no pudieron cumplir el reto de la sesiones anteriores y protagonismo de todos los estudiantes que conforman los diferentes grupos.

Razón por la cual en la tabla 27 se detalla el registro anecdótico y sus indicadores los cuales van relacionados con la destreza de esta sesión.

**Tabla 27**

*Registro anecdótico sesión 4*

<b>REGISTRO ANECDÓTICO SESIÓN #4</b>													
<b>Lugar:</b> Unidad Educativa “Cesar Dávila Andrade”						<b>Curso:</b> Tercero BGU “E”				<b>Fecha:</b> 9/06/2022			
<b>Materia:</b> Matemáticas				<b>Material didáctico:</b> Tablero “Mathable”				<b>Destreza:</b> Determinar la ecuación vectorial y paramétrica del plano a partir de un punto y una recta en el plano					
<b>Hora:</b> 4:20 a 5:10													
<b>Indicadores De Logros</b>													
Grupo	Conceptos		Propiedades		Ejercicios		Gráfica		Ejemplos		Incógnita		
	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	
G-1	✓			X		X	✓		✓		✓		
G-2		X	✓			X	✓		✓			X	
G-3	✓		✓		✓		✓		✓			X	
G-4	✓		✓		✓			X	✓		✓		
G-5		X		X		X	✓		✓		✓		
G-6	✓		✓		✓		✓		✓		✓		

**Interpretación.** Los estudiantes presentan un óptimo desarrollo en los retos del tablero didáctico “Mathable” y el desempeño se incrementa de manera notoria en comparación con las sesiones anteriores, por lo que su aprendizaje avanza acorde a la interactividad de los retos y resolución de ejercicios, en donde se puede afirmar que el aprendizaje de los estudiantes ha ido evolucionando considerablemente

*Nota.* Indicadores de logro e interpretación de registro anecdótico (sesión 4). Elaboración propia

### 3.4.1.5. Sesión 5

En la última sesión de clase con la implementación del tablero “Mathable” va relacionado con la resolución de las destrezas aplicadas en las sesiones anteriores las cuales son Determinar la ecuación vectorial y paramétrica del plano a partir de:

- Un punto dos vectores dirección
- Tres puntos en el plano
- Un punto y una recta en el plano

Donde se evidencia el desempeño óptimo por parte de los estudiantes en la resolución de

los ejercicios planteados, mayor confianza en los aprendizajes adquiridos y participación continua de la actividad de manera autónoma.

Por lo que en la tabla 28 se presenta a detalle le registro anecdótico de esta sesión.

**Tabla 28**

*Registro anecdótico sesión 5*

REGISTRO ANECDÓTICO SESIÓN #5												
<b>Lugar:</b> Unidad Educativa “Cesar Dávila Andrade”						<b>Curso:</b> Tercero BGU “E”			<b>Fecha:</b> 10/06/2022			
<b>Materia:</b> Matemáticas			<b>Material didáctico:</b> Tablero “Mathable”						<b>Destreza:</b> Determinar la ecuación vectorial y paramétrica del plano a partir de:			
<b>Hora:</b> 4:10 a 5:10									<input type="checkbox"/> Un punto y dos vectores dirección			
<b>Indicadores De Logros</b>												
Grupo	Conceptos		Propiedades		Ejercicios		Gráfica		Ejemplo		Incógnita	
	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal
G-1		X	✓		✓		✓		✓		✓	
G-2	✓		✓		✓		✓		✓			X
G-3	✓		✓		✓		✓		✓		✓	
G-4		X	✓		✓			X	✓			X
G-5	✓			X		X	✓		✓		✓	
G-6	✓		✓		✓		✓		✓		✓	
<b>Interpretación.</b>												
Se evidencia un aprendizaje óptimo en relación con los conocimientos de conceptos, propiedades, expresiones matemáticas y resolución de ejercicios, por lo que se puede decir que los estudiantes “aprenden haciendo” y consolidan sus conocimientos												

*Nota.* Indicadores de logro e interpretación de registro anecdótico (sesión 5). Elaboración propia.

### 3.4.2. Fase 4. Sensaciones Post Implementación De La Propuesta

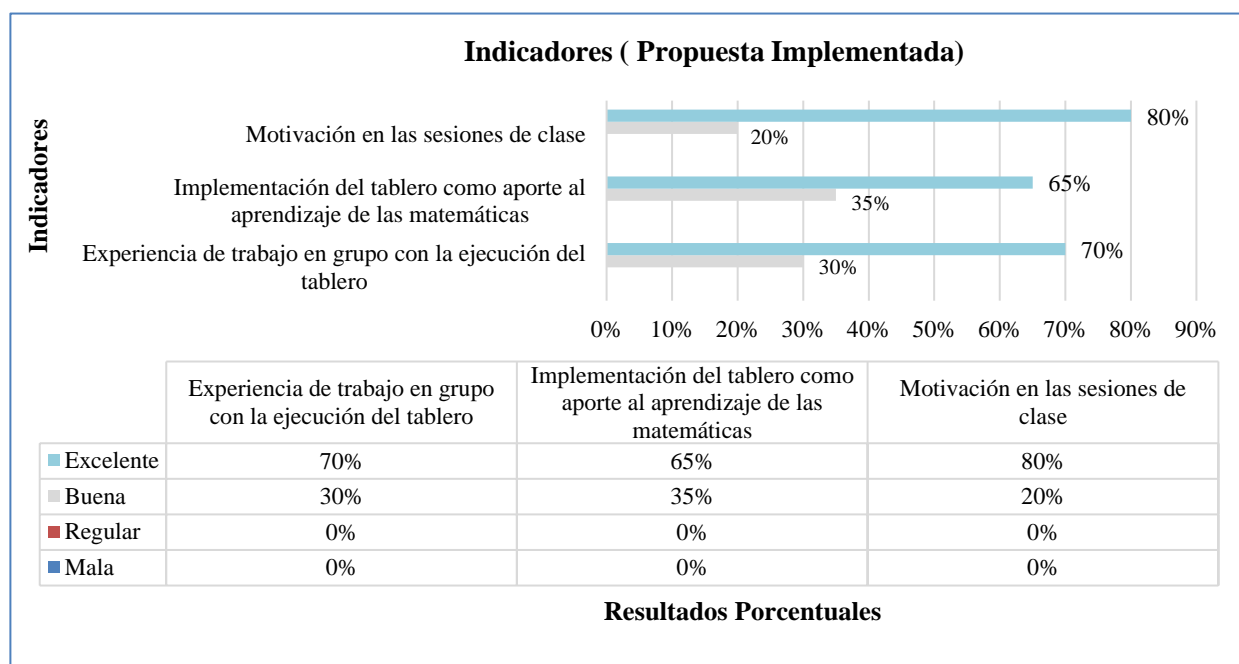
Dentro de esa fase se analiza los instrumentos de escalas de Likert y encuesta de opiniones, los cuales van relacionados con las sensaciones presentadas por los estudiantes a partir de la implementación del Tablero didáctico “Mathable” como aporte al aprendizaje de las matemáticas dentro del tema de Ecuaciones vectoriales y paramétricas del plano  $R^3$ .

### 3.4.2.1. Análisis Escalas de Likert

El primer análisis del instrumento es el de escalas de Likert el cual está estructurado en dos ítems; el ítem1 consiste en las sensaciones de implementar el tablero “Mathable, en donde se presenta una gráfica que denote los indicadores de la motivación y la adaptabilidad e interacción con el tablero, en donde en la figura 28 se muestra a detalle el análisis cualitativo y cuantitativo de las respuestas de los estudiantes del grupo experimental.

**Figura 28**

*Análisis de resultados de la escala de Likert*



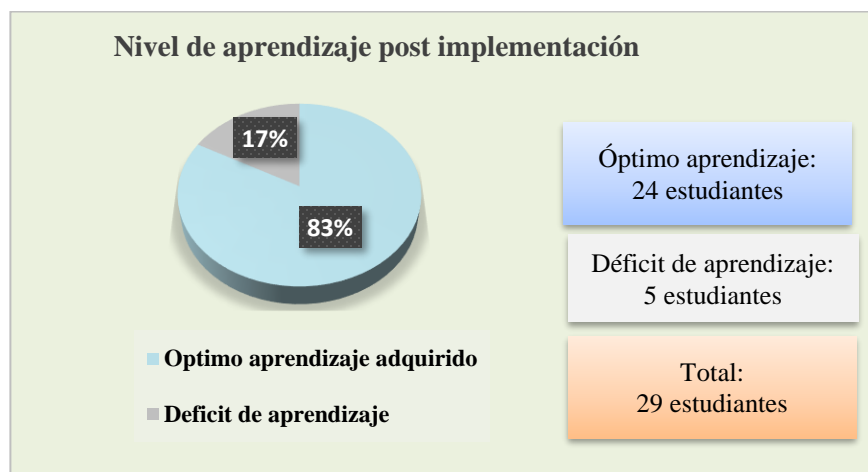
*Nota.* Gráfica de indicadores a partir de implementar el tablero “Mathable”. Elaboración propia.

A partir del gráfico de indicadores se puede afirmar que el implementarse el tablero “Mathable” como recurso didáctico para el aprendizaje de las matemáticas denota valores positivos, en donde las opciones seleccionadas son (Excelente y Buena) dejando por fuera las demás opciones, por lo tanto. se puede afirmar que más del 90% de los estudiantes se sintieron motivados a partir de la experiencia de la implementación del tablero “Mathable”.

Continuando con el respectivo análisis de la implementación de la propuesta, se aborda el ítem 2, el cual consiste en el nivel de aprendizaje de las matemáticas a criterio de los estudiantes; de tal manera para obtener un análisis amplio del presente ítem se presenta un diagrama de columnas el cual cuenta con los indicadores de aprendizaje adquirido o si existe un déficit de aprendizaje del tema de ecuaciones vectoriales y paramétricas del plano  $R^3$ , en donde a criterio de los estudiantes del grupo experimental deben seleccionar entre las opciones Si o No, los resultados obtenidos se presentan en la figura 29.

**Figura 29**

*Gráfica de pastel del aprendizaje de los estudiantes del grupo experimental*



*Nota.* Elaboración propia.

### **Interpretación**

De acuerdo al gráfico de pastel se puede obtener el 17% de los estudiantes optan por la opción No lo que significa que dentro de ese pequeño número de estudiantes creen tener un déficit en el aprendizaje, mientras que más del 80% del grupo de estudiantes seleccionan Si, lo que tiende a afirmar que los estudiantes presentan aprendizaje óptimo en relación al análisis de propiedades, expresiones matemáticas y resolución de ejercicios del tema de ecuaciones vectoriales y paramétricas del plano  $R^3$ .

### 3.4.2.2. Análisis De Encuesta De Opiniones

Este instrumento consiste en extrapolar las opiniones de los estudiantes encuestados de manera general, en donde en la tabla 29 se presenta la síntesis de las opiniones.

**Tabla 29**

*Resultados de encuesta*

Enfoque de las preguntas	Respuestas Generales (Síntesis de opiniones)
Experiencia al desarrollar los retos del tablero por primera vez	De manera global las opiniones de los estudiantes son. La experiencia fue muy entretenida, en donde el trabajar en equipo y hacer estrategias apporto mucho para el aprendizaje, ya que es la primera vez que mediante un tablero se puede aprender temas relacionados con la matemática, generando así un ambiente dinámico y diferente en las horas de clase.
Sensaciones al momento de trabajar en equipo y ser los protagonistas de la dinámica	
El aprendizaje mejora a medida de realizar los ejercicios	
Ambiente y dinamismo de la clase	

*Nota.* Síntesis de las opiniones de los estudiantes del grupo experimental. Elaboración propia.

### 3.4.3. Fase 6. Finalización

Va enfocada en la evaluación del nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes del grupo experimental (Tercero BGU E) y control (Tercero BGU G) del tema de ecuaciones vectoriales y paramétricas del plano en  $R^3$ . Mediante la implementación del post test, se puede obtener los valores y resultados finales, los cuales sirven para verificar si los objetivos planteados se logran cumplir; por tal motivo en esta fase el análisis e interpretación de resultados es más estructurada en donde las preguntas a evaluar son las mismas para el grupo control y experimental.

#### 3.4.3.1. Análisis de Resultados del Post Test

Dentro de este apartado se analiza los resultados obtenidos del grupo control y experimental a partir de las preguntas del post test, el cual está estructurado mediante un número específico de preguntas las cuales tienen como finalidad conocer el nivel de aprendizaje en relación a los conocimientos de propiedades matemáticas, expresiones y resolución de ejercicios tanto para el grupo control en donde las sesiones de clase fueron de manera normal y para el grupo experimental en donde las clases consisten en la implementación de la propuesta.

## Pregunta 1

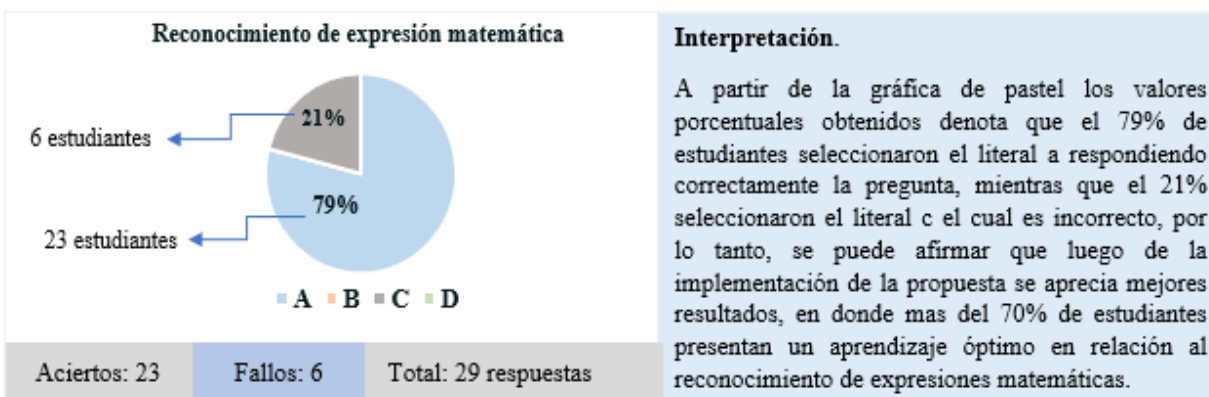
Consiste en el reconocimiento de la expresión matemática correcta, en donde los resultados estadísticos obtenidos en el grupo control y experimental se presentan mediante gráficas de análisis para cada grupo con su respectiva interpretación, teniendo en consideración los indicadores de la pregunta.

### Análisis del grupo experimental

Se observa un amplio valor porcentual de una de las opciones, por lo que a breves rasgos los estudiantes comprenden la pregunta y la posible solución de la misma (ver figura 30).

**Figura 30**

*Análisis de resultados e interpretación del grupo experimental*



*Nota.* Pregunta 1 del post test aplicado al grupo experimental. Elaboración propia.

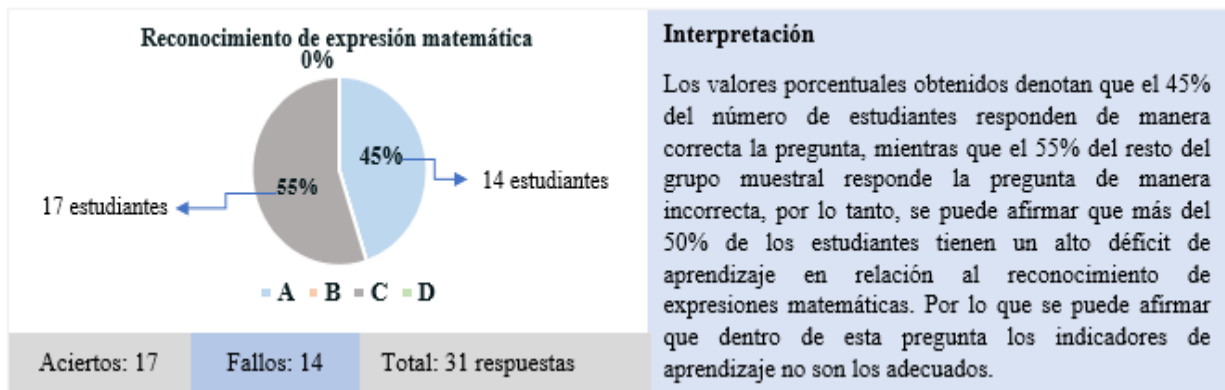
Luego del análisis de los resultados, se aprecia un índice de crecimiento en relación al indicador de análisis de expresiones matemáticas, en lo que se puede decir que dentro del grupo experimental existe un óptimo aprendizaje en relación al indicador de logro anteriormente mencionado.

### Análisis del grupo control

Los valores porcentuales obtenidos denotan un índice menor de diferencia, aunque es fundamental mencionar que no existe respuestas dispersas, razón por la cual en la figura 31 se detalla los valores extrapolados con su respectiva interpretación.

**Figura 31**

*Análisis de resultados e interpretación del grupo control*



*Nota.* Resultados de la pregunta 1 del post test aplicado al grupo control. Elaboración propia.

Del análisis anteriormente presentando se afirma que el indicador de logro de la pregunta no es alcanzado por parte de los estudiantes del grupo control, siendo que existe una mejora en comparación con el pre test, sin embargo, no cumple el parámetro de los resultados.

**Pregunta 2**

La pregunta consiste sobre el reconocimiento de propiedades relacionados al vector dirección, donde los estudiantes tienen dos opciones las cuales son verdadero o falso, el motivo por el cual se plantea la pregunta con este tipo de selección se debe a que el indicador de la pregunta consiste en interpretar los diversos conceptos a partir de propiedades matemáticas.

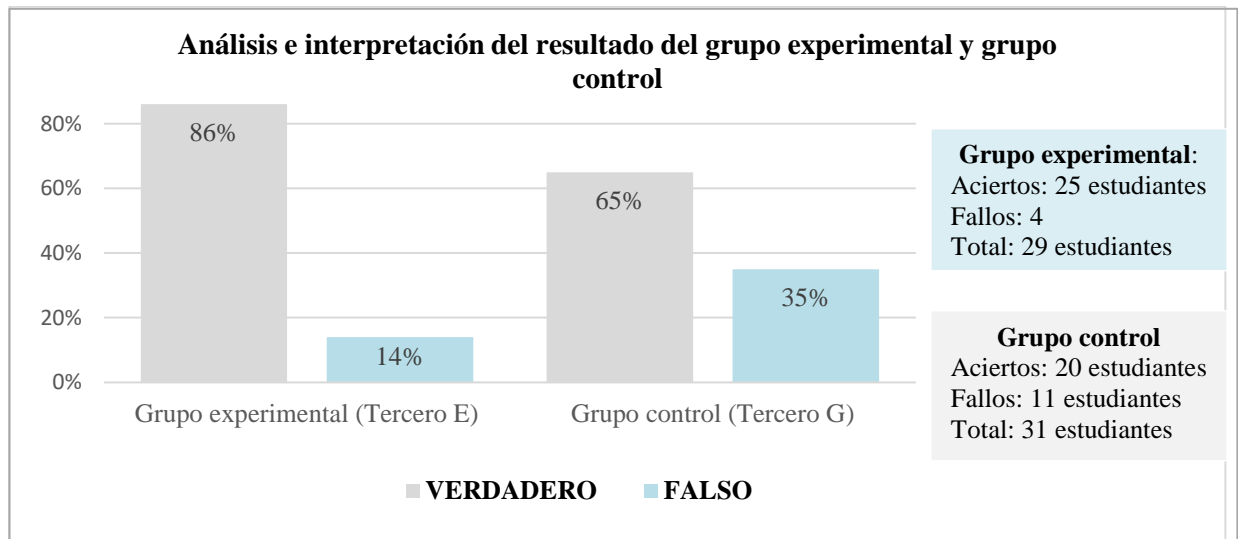
**Análisis grupo experimental y grupo control**

Mediante la gráfica comparativa de los valores porcentuales obtenidos del grupo experimental y control permite delimitar los resultados, donde en la figura 32 se detalla la extrapolación de datos en relación al indicador de aprendizaje de la pregunta.



**Figura 32**

*Análisis e interpretación del resultado del grupo experimental y control*



*Nota.* Resultados comparativos del indicador de aprendizaje de la pregunta 2. Elaboración propia.

### **Interpretación**

La gráfica permite afirmar que el 85% de estudiantes del grupo experimental que logran interpretar y reconocer propiedades del vector dirección a partir de afirmaciones o conceptos; mientras que en el grupo control el 65% de estudiantes cumplen con el indicador de interpretar, reconocer propiedades en conceptos o afirmaciones, aunque es importante mencionar que a comparación del grupo experimental aún existe un porcentaje considerable de estudiantes que presentan ciertas dificultades.

### **Pregunta 3**

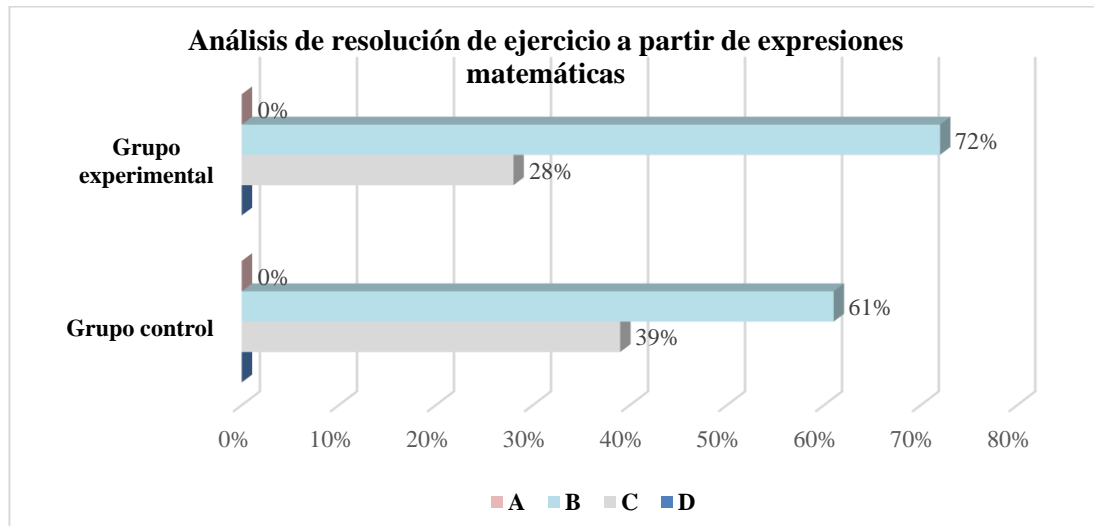
La pregunta tiene como indicador de logro interpretar la solución de un ejercicio de ecuación vectorial y paramétrica a partir de expresiones y procedimientos matemáticos.

### **Análisis grupo experimental y control**

En la figura 33 se presenta los resultados del grupo experimental y control, donde a breve rasgos se puede observar que los dos grupos denotan dos opciones seleccionadas, por lo que se puede inferir que existe un mayor entendimiento de la pregunta planteada y solución del ejercicio.

**Figura 33**

*Análisis de resolución de ejercicio a partir de expresiones matemáticas*



*Nota.* Resultados comparativos del grupo experimental y control. Elaboración propia.

### **Interpretación**

De acuerdo a la gráfica comparativa, se puede evidenciar que existe dentro del grupo control un porcentaje de más del 60% de estudiantes que presentan aprendizaje óptimo en relación a la pregunta, sin embargo, existe un porcentaje considerable de estudiantes que siguen presentando déficit de aprendizaje.

Mientras que los porcentajes obtenidos en el grupo experimental son óptimos, denotando más del 70% de estudiantes con aprendizaje óptimo en interpretar la solución de un ejercicio, y solamente un porcentaje menor de 30% de estudiantes presentan dificultades, por lo tanto, se puede afirmar que la incidencia de implementar el tablero “Mathable” denota óptimos resultados de aprendizaje.

### **Pregunta 4**

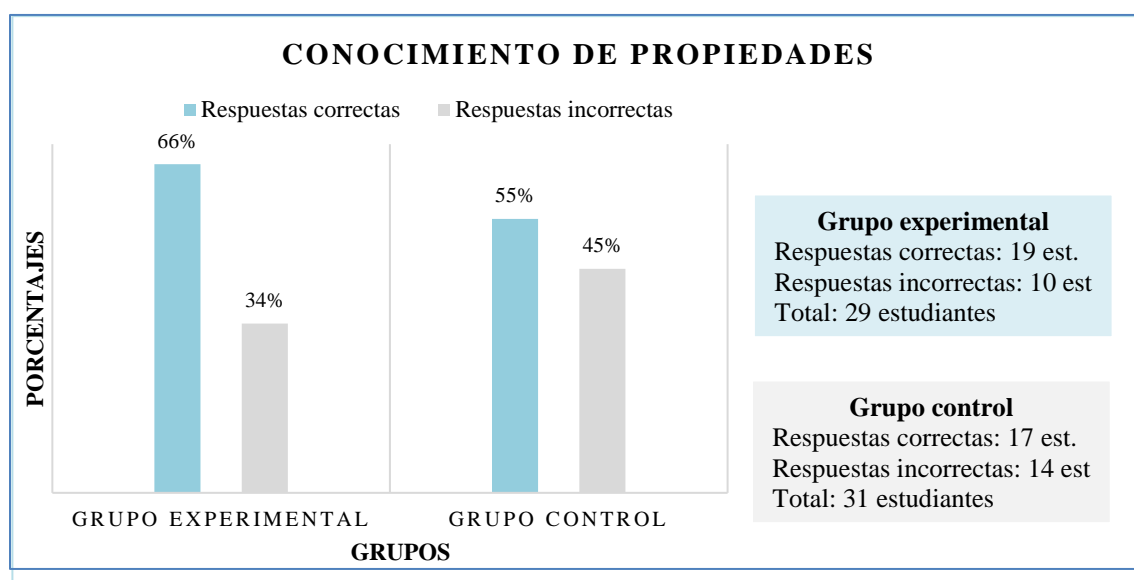
La pregunta consiste en el conocimiento de propiedades de un plano en  $R^3$ , la forma en la que esta pregunta delimita es a partir de respuestas correctas e incorrectas y también respuestas

en blanco; de tal manera se puede obtener un análisis general dentro de un mismo gráfico probabilístico, logrando un análisis comparativo de los márgenes de diferencia porcentual que se presentan; además el indicador de logro de la pregunta consiste en el aprendizaje relacionado a conceptos.

Seguidamente, en la figura 34 se presenta el análisis detallado de los resultados obtenidos en el grupo control y experimental relacionándolo con el indicador de aprendizaje.

**Figura 34**

*Análisis comparativo de los resultados del grupo control y experimental*



*Nota.* Resultados porcentuales del grupo control y experimental. Elaboración propia.

### **Interpretación**

Luego de la gráfica de columnas cuantitativas, es fundamental realizar la interpretación de los resultados obtenidos dentro del grupo control (Tercero de BGU G) y experimental (Tercero de BGU E), donde dicha interpretación se presenta a detalle en la tabla 30.

**Tabla 30**

*Interpretación cualitativa pregunta 4*

<b>Interpretación: Grupo Experimental</b>	<b>Interpretación: Grupo Control</b>
Los datos porcentuales obtenidos en el grupo experimental (Tercero BGU E), se puede apreciar que un 66% de estudiantes presentan un aprendizaje óptimo de propiedades dentro del tema de ecuaciones vectoriales y paramétricas en el plano de $\mathbf{R}^3$ , por otro lado, el 34% de estudiantes presentan un déficit de aprendizaje respecto a la misma temática, cabe resaltar que el porcentaje de estudiantes con déficit de aprendizaje ha disminuido con la intervención de la propuesta.	Las respuestas de los estudiantes del grupo control (Tercero BGU G) en donde se denota un 55% de estudiantes que respondieron de manera correcta la pregunta planteada, consolidando sus conocimientos dentro del tema de ecuaciones vectoriales y paramétricas en el plano de $\mathbf{R}^3$ , razón por la cual se manifiesta que el 45% de estudiantes presentan dificultad al realizar la pregunta resaltando el déficit de conocimientos previos, es importante mencionar que aquí no se realizó ninguna intervención.

*Nota.* Interpretación cualitativa dentro del grupo control y experimental. Elaboración propia.

En síntesis, se aprecia que la diferencia significativa del logro de aprendizaje entre el grupo control y experimental es notoria debido a que los valores porcentuales obtenidos tienden un índice mayor en el grupo experimental, razón por la cual se puede afirmar que la incidencia del tablero “Mathable” es positiva para el óptimo aprendizaje de los estudiantes.

Dentro del ítem 2 del post test se analiza la resolución de los ejercicios de las preguntas planteadas del tema: Ecuaciones vectoriales y paramétricas en el plano  $\mathbf{R}^3$ .

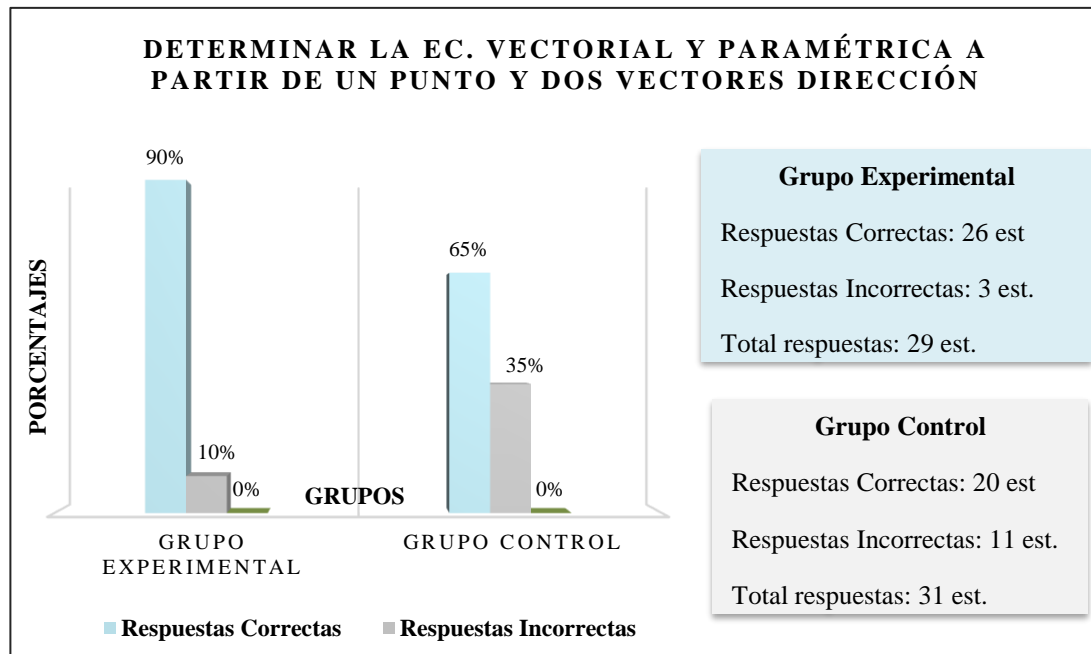
Donde el indicador del aprendizaje a medirse va relacionado con la resolución de ejercicios de acuerdo a las destrezas de contenido planteadas en las preguntas.

**Pregunta 6**

La presente pregunta consiste en determinar la ecuación vectorial y paramétricas a partir de un punto y dos vectores dirección; se presenta un gráfico de columnas el cual extrapola información a partir de respuestas correctas e incorrectas y respuestas en blanco obtenidas en el grupo experimental y control, dicho análisis se puede observar en la figura 35.

**Figura 35**

*Análisis pregunta 6 grupo control vs grupo experimental*



*Nota.* El grupo experimental denota valores porcentuales más significativos. Elaboración propia.

En forma general se puede mencionar que a comparación del pre test en los resultados del post test ya no devuelve ningún valor porcentual en la opción de preguntas no contestadas, por lo que se puede afirmar que existe un avance en el proceso de aprendizaje.

### **Interpretación**

Las respuestas de los estudiantes de Tercero BGU E, denotan que el 90% de estudiantes presentan un aprendizaje óptimo con respecto a la solución de ejercicios para encontrar la ecuación vectorial y paramétricas del plano en  $R^3$ , dejando solo el 10% de estudiantes con un déficit de aprendizaje; mientras que dentro del grupo control más del 60% de estudiantes presentan aprendizaje óptimo, sin embargo un 35% de estudiantes denotan un déficit de aprendizaje dentro de la resolución de ejercicios del mismo tema.

En síntesis, se puede mencionar que el grupo experimental presenta valores porcentuales

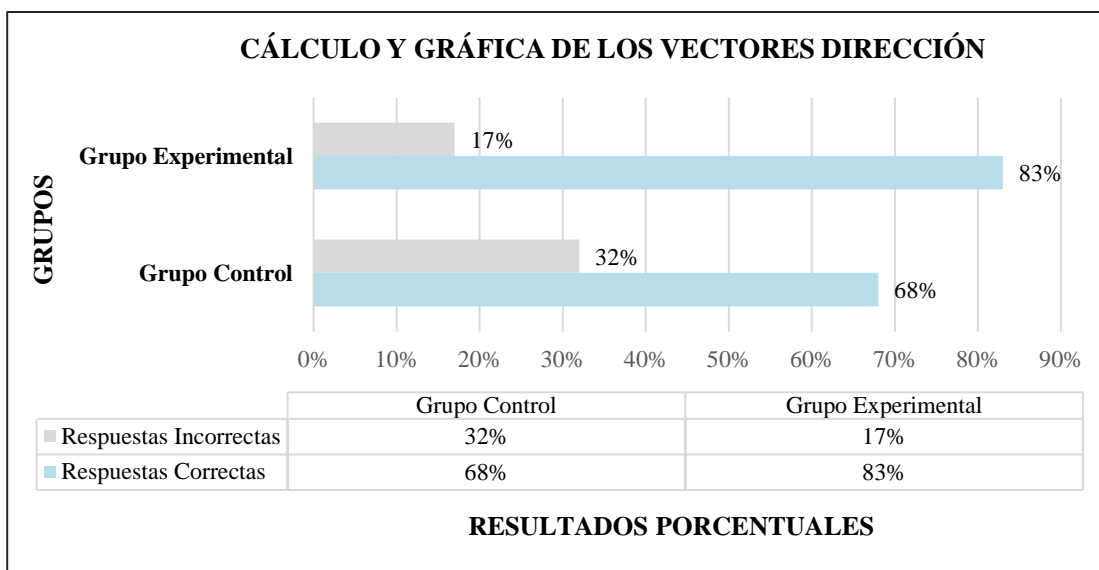
excelentes en comparación con el grupo control, pudiendo así afirmar que el abordar estos temas mediante el tablero “Mathable” permite alcanzar el indicador de aprendizaje.

### Pregunta 7

Esta pregunta presenta como indicador de aprendizaje el interpretar y desarrollar gráficas, los resultados obtenidos por el grupo control y experimental se ven a detalle en la figura 36.

**Figura 36**

*Valores porcentuales comparativos*



*Nota.* Delimitación de resultados cuantitativos. Elaboración Propia.

### Interpretación

En la tabla 31 se puede observar a detalle la interpretación cualitativa del grupo control y experimental, teniendo en consideración el indicador de la pregunta, la cual a partir de los resultados porcentuales presentados en la gráfica anterior facilita una interpretación clara la cual se puede apreciar a continuación.

**Tabla 31**

*Interpretación cualitativa pregunta 7*

Interpretación: Grupo Experimental	Interpretación: Grupo Control
Los datos porcentuales obtenidos en la gráfica anterior denotan que el 83% de estudiantes presentan conocimientos concretos al momento de calcular y graficar vectores, mientras que el 17% de estudiantes del mismo grupo presentan un déficit de aprendizaje en lo que respecta el reconocer propiedades y expresiones matemáticas dentro del tema: ecuaciones vectoriales y paramétricas del plano en $R^3$ .	Mediante la gráfica obtenida a partir de las respuestas de los estudiantes de Tercero BGU G, se obtiene que el 68% de estudiantes presentan conocimientos óptimos dentro del cálculo y gráfico de vectores dirección, mientras que el 32% de estudiantes respondieron la pregunta de manera incorrecta denotando así un déficit de aprendizaje en reconocer propiedades y solución de ejercicios.

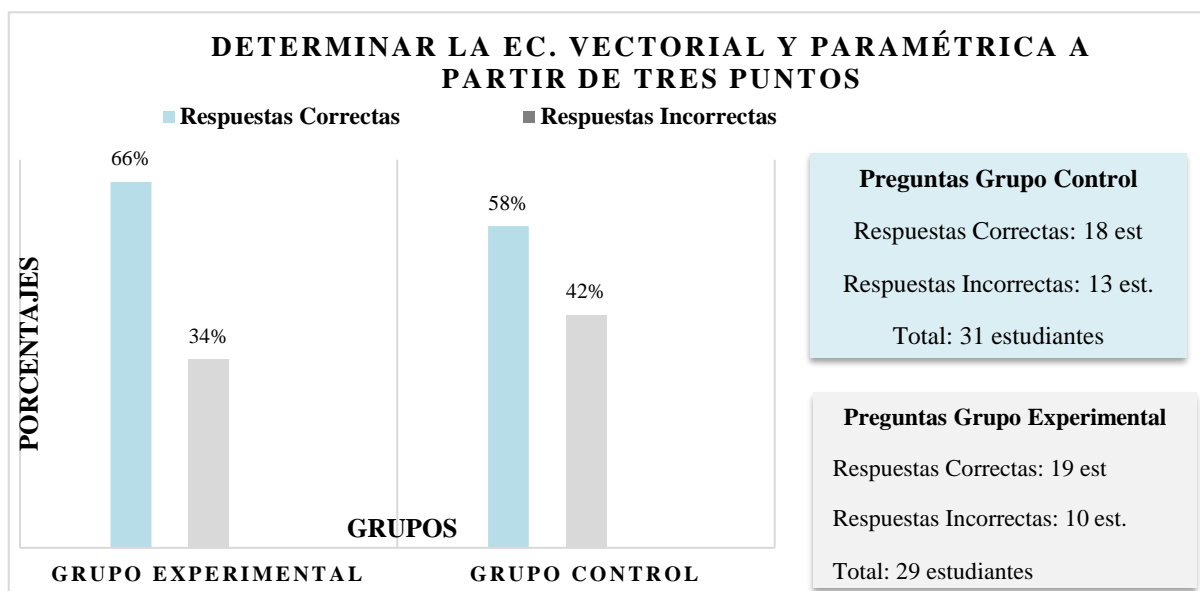
*Nota.* El grupo experimental denota un mayor proceso de aprendizaje. Elaboración propia.

**Pregunta 8**

Esta pregunta abarca la resolución de vectores solución para luego llegar a la respuesta correcta, razón por la cual en la figura 37 se presenta de manera detallada los resultados obtenidos por el grupo control y experimental.

**Figura 37**

*Columna probabilística comparativa de resultados del grupo control y experimental*



*Nota.* El grupo control marca una diferencia en valores probabilísticos. Elaboración propia.

## Interpretación

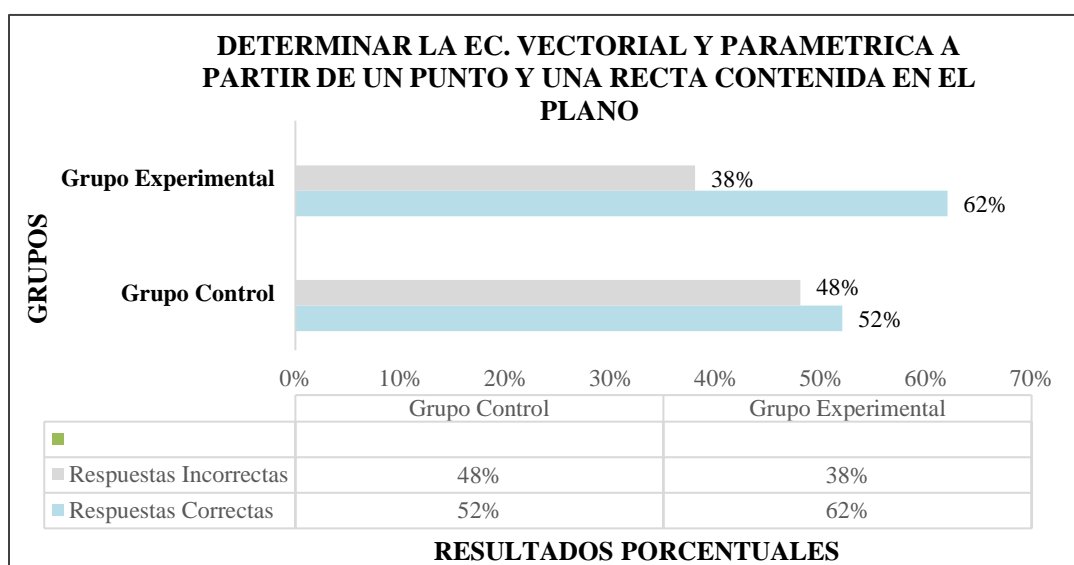
Los resultados del grupo control denotan que el 58% de estudiantes desarrollan correctamente el ejercicio dando un valor porcentual destacable de aprendizaje dentro de expresiones matemáticas y resolución de ejercicios, por otra parte, el 42% de estudiantes desarrollaron el ejercicio de manera incorrecta denotando un déficit de aprendizaje matemático del tema de ecuaciones vectoriales y paramétricas del plano en  $R^3$  a partir de tres puntos; dentro del grupo experimental el 66% de estudiantes resolvieron de manera correcta el ejercicio planteado, dejando solo el 34% de estudiantes con respuestas erróneas, por lo que se puede afirmar que el óptimo proceso de aprendizaje es evidente en dicho grupo.

## Pregunta 9 y 10

Las últimas preguntas del post test evalúan el mismo indicador de aprendizaje, razón por la cual los datos porcentuales obtenidos de los estudiantes del grupo control y experimental se pueden observar de manera general en la figura 38.

**Figura 38**

*Resultados comparativos de las preguntas 9 y 10*



*Nota.* Valores cuantitativos del grupo control y experimental. Elaboración propia.



## Interpretación

A partir del gráfico cuantitativo se presenta el análisis cualitativo de los valores porcentuales, los cuales se pueden observar a detalle en la tabla 32.

**Tabla 32**

*Análisis cualitativo pregunta 9 y 10 del grupo control y experimental*

<b>Interpretación: Grupo Experimental</b>	<b>Interpretación: Grupo Control</b>
Se puede apreciar que el 62% de estudiantes realizaron de manera correcta el ejercicio planteado, lo que denota un porcentaje considerable de estudiantes que poseen un óptimo proceso de resolución para determinar la ecuación vectorial y paramétrica a partir de un punto y una recta contenida en el plano, por último, se denota un 38% de estudiantes lo que presentan un bajo déficit de aprendizaje y resolución de ejercicios.	El 52% de estudiantes respondieron de manera correcta la pregunta mostrando un conocimiento sólido en el desarrollo de ejercicios para determinar la ecuación vectorial y paramétrica a partir de un punto y una recta contenida en el plano, por otra parte, el 48% de estudiantes presentan un déficit de aprendizaje en el análisis de propiedades e interpretación de expresiones matemáticas del tema de ecuaciones vectoriales y paramétricas del plano en $R^3$ .

*Nota.* Interpretación del indicador del proceso de aprendizaje. Elaboración propia.

### 3.5. Análisis Comparativo del grupo experimental y control

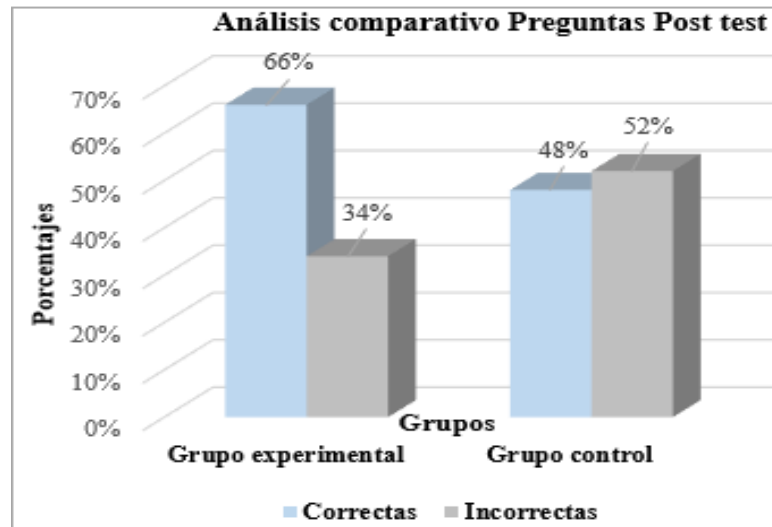
Dentro de este apartado se desarrolla de manera sincrónica el análisis comparativo a partir de los resultados obtenidas de las preguntas y el promedio obtenido del post test por los estudiantes del grupo experimental (Tercero BGU E) y el grupo control (Tercero G).

#### 3.5.1. Análisis comparativo general preguntas post test

Los resultados generales obtenidos dentro del grupo experimental y control de las preguntas del post test van relacionados a los indicadores de evaluación de cada pregunta, donde para obtener una comparación de dichos resultados se usa una gráfica probabilística de columnas, la cual permite comparar los valores porcentuales y obtener una delimitación e interpretación de manera sencilla, donde dichos valores se ven a detalle en la figura 39 que se presenta a continuación.

**Figura 39**

*Resultados del grupo control y experimental de pregunta del post test*



*Nota.* Resultados generales de las preguntas del post test. Elaboración propia.

### **Interpretación**

A partir de la gráfica de columnas, se puede afirmar que los resultados obtenidos en el grupo experimental marcan una amplia diferencia porcentual con el grupo control, donde el 66% de estudiantes responden de forma correcta las preguntas en general, mientras que el 34% restante responde pocas preguntas de manera incorrecta; por otro lado, los porcentajes del grupo control no presenta ninguna significancia de respuestas correctas frente a respuestas incorrectas.

Debido a lo anteriormente mencionado se puede mencionar que dentro del grupo experimental existe un aprendizaje óptimo en comparación con los estudiantes del grupo control los cuales siguen presentando déficit de aprendizaje al momento de resolver las preguntas del post test.

#### **3.5.2. Tabulación y análisis comparativo del promedio de post test**

El análisis del promedio de los estudiantes del grupo control y experimental, se extrapola a partir del promedio menor a 7 y el promedio mayor o igual a 7, donde dicha comparación se

puede evidenciar en la tabla 33, la cual se presenta a continuación.

**Tabla 33**

*Promedio post test de los estudiantes del grupo experimental y control*

Promedio Post Test		
Promedios	Grupo experimental	Grupo control
Promedio mayor o igual a 7	24 estudiantes	17 estudiantes
Promedio menor a 7	5 estudiantes	14 estudiantes
Total	29 estudiantes	31 estudiantes

*Nota.* Tabulación de promedios del post test. Elaboración propia.

### **Interpretación**

Según la tabla de tabulación del número de estudiantes con promedio mayor o igual a 7 y promedio menor a 7, se evidencia que dentro de los datos obtenidos del grupo experimental existe un índice significativo de estudiantes con promedio mayor o igual a 7 y un índice mínimo de estudiantes con promedio menor a 7; mientras que los datos del grupo control no denota una diferencia amplia de estudiantes con promedio de mayor o igual a 7 y promedio menor a 7.

En general se puede afirmar que el implementar el tablero “Mathable” dentro del grupo experimental en las sesiones de clase coadyuva al desarrollo cognitivo y procedimental beneficiando el aprendizaje óptimo y dentro del grupo control los estudiantes presentan un déficit de aprendizaje y conocimientos de análisis de propiedades, expresiones, conceptos y ejercicios matemáticos del tema de ecuaciones vectoriales y paramétricas en el plano  $R^3$ .

Un dato a resaltar es que los estudiantes del grupo control no tuvieron la implementación del Tablero “Mathable”.

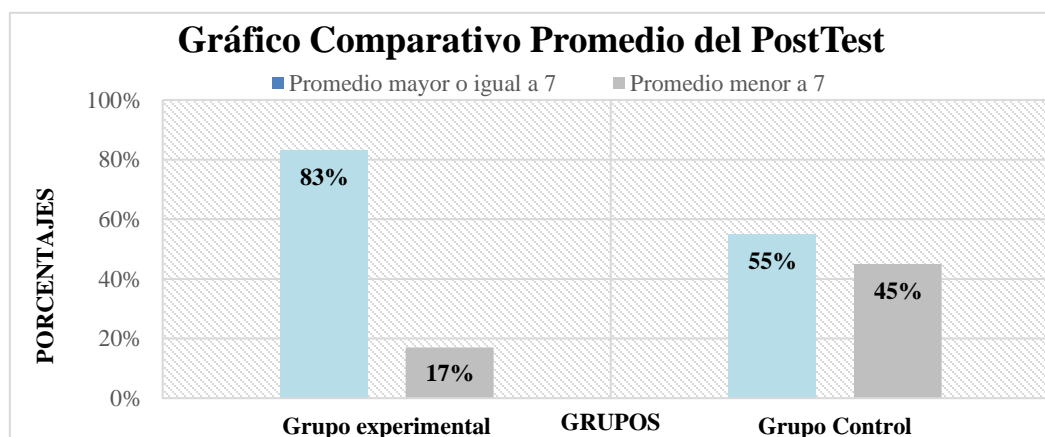
Una vez tabulado el promedio del post test del grupo experimental y control, es fundamental contrastar dicha tabulación con resultados porcentuales para un mejor contraste de resultados, razón por la cual en el siguiente epígrafe se abordan los resultados finales de la investigación.

### 3.6. Resultados Finales

Luego del análisis del promedio del grupo control y experimental, se presenta una gráfica final comparativa de los promedios obtenidos respectivamente por los grupos, con la finalidad de obtener la delimitación de datos y resultados finales de manera ampliada, en relación a los conocimientos de análisis de propiedades, reconocimiento de expresiones matemáticas, entendimiento de conceptos matemáticos y resolución de ejercicios matemáticos del tema: Ecuaciones vectoriales y paramétricas en el plano  $R^3$ . En la gráfica del diagrama de barras que se presenta a continuación está estructurada por valores porcentuales los cuales delimitan de manera cuantitativa los indicadores de aprendizaje, para obtener un resultado enfocado en las cosas aprendidas por los estudiantes y que nuevos aprendizajes han adquirido a lo largo de las sesiones de clase (ver figura 40).

**Figura 40**

*Diagrama de barras para la comparación de resultados del grupo experimental y control*



*Nota.* Promedios del post test del Tercero de BGU G y E de la Unidad Educativa “César Dávila Andrade”. Elaboración propia.

### **Interpretación de resultados finales grupo control y experimental.**

Mediante datos porcentuales finales del grupo control y experimental, en donde se aprecia que el 83% y 55% de estudiantes que poseen un promedio mayor o igual a 7, lo que significa que la cifra de estudiantes que tienen un aprendizaje óptimo dentro de la asignatura de matemáticas es el grupo experimental denotando un valor porcentual de mayor significancia en comparación con los estudiantes del grupo control; mientras que el 17% y 45% significa el total de estudiantes con promedio menor a 7.

Por lo que se puede afirmar que existe un porcentaje reducido de estudiantes del grupo experimental con promedio menor a 7, a comparación del grupo control que si presenta un alto porcentaje, por lo que se puede afirmar un déficit de aprendizaje en relación al análisis de propiedades, reconocimiento de expresiones matemáticas y resolución de ejercicios del tema de: Ecuaciones vectoriales y paramétricas del plano en  $R^3$  por parte del grupo control mientras que el grupo experimental denota un aprendizaje óptimo del tema anteriormente mencionado.

De manera general se puede afirmar que el implementar un recurso didáctico como el tablero “Mathable”, no solo contribuye al aprendizaje sino más bien motiva a que las clases sean más dinámicas y entretenidas; tal y como demuestran los datos porcentuales, al tener un ambiente de interacción durante las sesiones de clase tiene como resultados participación, trabajo grupal, fácil comprensión de conceptos, siendo estos factores los que aporten y determinen un aprendizaje óptimo en las matemáticas en los estudiantes.

### **3.7. Conclusiones y Recomendaciones**

En el presente apartado, se aborda las conclusiones del presente proyecto y sus respectivas recomendaciones, las cuales sirven para el abordaje de la investigación a futuro.

#### **3.7.1. Conclusiones**

- La sistematización teórica y metodológica de los aspectos que influyen el aprendizaje de los estudiantes en las matemáticas, denota como conclusión la correlación y aporte a la metodología aplicada en el proyecto.
- Dentro del diagnóstico inicial de conocimientos matemáticos de los estudiantes se obtuvo un porcentaje del 78.4% (ver página 46) obtenidos en el grupo control y experimental el denota un déficit de aprendizaje en las matemáticas en relación al análisis de conceptos, propiedades matemáticas, expresiones matemáticas y resolución de ejercicios; razón por la cual se concluye que existe la ausencia de un recurso didáctico que aporte al aprendizaje de las matemáticas.
- La implementación de un recurso didáctico innovador para el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de Tercero de BGU, a partir de un 100% de aceptación por los estudiantes, aporta una manera dinámica y diferente abordar los contenidos de la asignatura dentro del aula de clase.
- La ejecución y evaluación de la implementación del tablero “Mathable” para el aprendizaje de las matemáticas dentro del tema ecuaciones vectoriales y paramétricas del plano  $R^3$  llevado a cabo en el grupo experimental, permite concluir que dicho recurso coadyuva más del 90% en motivación y trabajo en grupo, permitiendo alcanzar un 83% (ver página 76) de aprendizaje óptimo en las matemáticas.

### **3.7.2. Recomendaciones**

Antes de finalizar, es fundamental sugerir algunas recomendaciones de acuerdo a los resultados y conclusiones obtenidas en el proyecto.

Por lo tanto, es pertinente mencionar las siguientes:

- Abordar la implementación de la propuesta en diversos tipos de paradigmas e investigación educativa en las que se enfoquen en más de un grupo de estudiantes.
- Interdisciplinaridad con el resto de asignaturas, a partir de la implementación del tablero “Mathable” debido a que es versátil y multi adaptable.
- Ejecución del tablero “Mathable” de manera sincrónica en la asignatura, para obtener un ambiente de clase y entretenido.
- Implementar el tablero “Mathable” en los diversos niveles de educación, debido a que brinda una alternativa y apoyo didáctico para el docente.
- Digitalizar el tablero “Mathable”, para lograr obtener una herramienta didáctica innovadora y tecnológica que llame la atención tanto para docentes y estudiantes.

## Referentes Bibliográficos

- Abreu, O., Gallegos, M., Jacome, J. y Martinez, R. (2017). La Didáctica: Epistemología y Definición en la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la Universidad Técnica del Norte del Ecuador. *Revista Scielo*, 10(3), 81-82.  
[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0718-50062017000300009&lng=es&nrm=iso](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0718-50062017000300009&lng=es&nrm=iso)
- Albert, M. J. (2007). La investigación educativa: claves teóricas. *Revista Investigaciones en Educación*, 8(1). <https://revistas.ufro.cl/ojs/index.php/educacion/article/view/951>
- Alvarado, I. (2012). El Uso de las Pizarras Interactivas en la Educación Básica Primaria: Un Estudio en una Escuela Privada en Costa Rica [Tesis de grado, Universidad Virtual Escuela de Graduados en Educación]. Archivo Digital.  
<https://repositorio.tec.mx/handle/11285/619728>
- Alvarado, C. (2018). Tablero didáctico de electricidad y su aporte al proceso de enseñanza aprendizaje a estudiantes de bachillerato del área técnica en la unidad educativa “CLEMENTE BAQUERIZO” Cantón Babahoyo, Provincia de Los Ríos [Tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo]. Archivo Digital.  
<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/5369/P-UTB-FCJSE-ART-SECED-134.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Area, M. (2010). Los medios, los profesores y el currículum.  
[http://www.quadernsdigitals.net/datos\\_web/biblioteca/1\\_1344/enLinea/1.pdf](http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/biblioteca/1_1344/enLinea/1.pdf)
- Azpiazu, K. (2011). *Tablero Didáctico*. <http://kisabel09.blogspot.com/2011/12/los-tableros-didacticos.html>
- Bejar, Z. y Lupaca, Y. (2017). *Tablero YOZU como recurso didáctico en la identificación de relaciones de pertenencia y no pertenencia en los niños del segundo grado de la*



*institución educativa primaria N° 70026 Porteño Puno, 2017. [Tesis de maestría, Universidad Nacional del Antiplano]. Archivo Digital.*

<https://1library.co/document/q7wk9loz-didactico-identificacion-relaciones-pertenencias-pertenencias-institucion-educativa-porteno.html>

Buele, M. (2021). *La educación actual requiere innovación y liderazgo.*

<https://noticias.utpl.edu.ec/la-educacion-actual-requiere-innovacion-yliderazgo>

Buitrago, C. y Valencia, D (2015). *La estrategia del uso de tableros digitales como instrumento de apoyo pedagógico, incentiva al aprendizaje de los estudiantes del grado sexto en la asignatura de lengua castellana del instituto educativo León De Greiff De Aguazul.*

[Trabajo de tesis, Universidad Noebert Wiener]. Archivo Digital.

<http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1726/MAESTRO%20%20Buitrago%20Vivas%2C%20%20Clara%20Marcela.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Carbonell, J. (2006). *La aventura de innovar: El Cambio en la Escuela* [Archivo PDF].

<https://download.e-bookshelf.de/download/0003/5619/53/L-G-0003561953-0006870399.pdf>

Conde, C. y Martin, A. (2003). Estilos de Aprendizaje y Educación Superior: Análisis Discriminante en Función del Tipo de Estudios. *Enseñanza, 21*, 77-97.

[https://gedos.usal.es/bitstream/handle/10366/70743/Estilos\\_de\\_aprendizaje\\_y\\_educacion\\_super.pdf;jsessionid=878B29B43B2640C36FB92157EB5A5494?sequence=1](https://gedos.usal.es/bitstream/handle/10366/70743/Estilos_de_aprendizaje_y_educacion_super.pdf;jsessionid=878B29B43B2640C36FB92157EB5A5494?sequence=1)

CRIS.ROC.CAR. (2012). *Métodos y Recursos Didácticos: Integración de los medios y recursos didácticos en el currículum.* <http://crisroccar.blogspot.com>

Garces, L., Montaluisa, A. y Salas, E. (2018). El aprendizaje significativo y su relación con los estilos de aprendizaje. *Revista Digital, 1*(376).

<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/anales/article/download/1871/1769/7213>

- García, N. y Nicolás, R. (2013). *Las estrategias y los instrumentos de evaluación desde el enfoque formativo*. <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/2648>
- Girón, D., Torres, H. (2013). *Didáctica General*. *Editorama*, 9.  
[https://issuu.com/ferguerra6/docs/didctica\\_general\\_volumen\\_9\\_ccec\\_sica](https://issuu.com/ferguerra6/docs/didctica_general_volumen_9_ccec_sica)
- Godino, J., Batanero, C. y Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Archivo Digital. [https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1\\_Fundamentos.pdf](https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1_Fundamentos.pdf)
- Imbernón, F. (2017). *En busca del Discurso Educativo*. <http://feae.eu/wp-content/uploads/2017/11/F.-Imbern%C3%B3n-J.G.-Sacrist%C3%A1n-y-otros.pdf>
- Jiménez, A. y Castelo, J. (2012). *Construcción e Implementación de un Tablero Didáctico de un Sistema de Inyección Electrónica Monotronic Mp 9.0 De Volkswagen Gol, 1.8 Modelo 2002 para la Escuela De Ingeniería Automotriz*. [Trabajo de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/1872/1/65T00030.pdf>
- Kawulich, B. (2005). La observación participante como método de recolección de datos. *FQS*, 6(2), 1-32. <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/2715>
- López, P. y Fachelli, S. (2015). *Metodología de la Investigación Social Cuantitativa*.  
[https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2016/163564/metinvsocua\\_a2016\\_cap1-2.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2016/163564/metinvsocua_a2016_cap1-2.pdf)
- López, C. y Heredia, Y. (2017). *Marco de referencia para la evaluación de proyectos de innovación educativa: Guía de aplicación*.  
[https://eduvirtual.cuc.edu.co/moodle/pluginfile.php/526689/mod\\_resource/content/1/Escala%20i-Marco%20de%20referencia%20para%20la%20evaluaci%C3%B3n.pdf](https://eduvirtual.cuc.edu.co/moodle/pluginfile.php/526689/mod_resource/content/1/Escala%20i-Marco%20de%20referencia%20para%20la%20evaluaci%C3%B3n.pdf)
- Martínez, B. y Macías, J. (2016). *Didáctica de las matemáticas en educación infantil*.  
[www.unir.net/wpcontent/uploads/2016/04/Didactica\\_matematicas\\_cap\\_1.pdf](http://www.unir.net/wpcontent/uploads/2016/04/Didactica_matematicas_cap_1.pdf)
- Melamed, A. (2021). *Enactivismo y valoración: Cómo superar la querrela entre teorías*

- somáticas y cognitivas de las emociones. *Daimon Revista Internacional de Filosofía*, (84), 163-181. <https://revistas.um.es/daimon/article/view/420991>
- Melquiades, F. (2014). *Estrategias didácticas para un aprendizaje constructivista en la enseñanza de las matemáticas en los niños y niñas de nivel primaria*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6349169>
- Ministerio de Educación. (2010). *Actualización y Fortalecimiento Curricular de Educación General Básica. La importancia de enseñar y aprender matemáticas*. Ministerio de Educación del Ecuador. [http://web.educacion.gob.ec/\\_upload/10mo\\_anio\\_MATEMATICA.pdf](http://web.educacion.gob.ec/_upload/10mo_anio_MATEMATICA.pdf)
- Ministerio de educación. (2016). *Área de Matemática*. [Archivo PDF]. [http://web.educacion.gob.ec/\\_upload/10mo\\_anio\\_MATEMATICA.pdf](http://web.educacion.gob.ec/_upload/10mo_anio_MATEMATICA.pdf)
- Ministerio de Educación. (2017). *Ley Orgánica de Educación Intercultural*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Ley-Organica-Educacion-Intercultural-Codificado.pdf>
- Movalle. (2014). *Tablero didáctico como aporte en el aprendizaje*. <http://movalle.blogspot.es/1413051949>
- Muñoz, E. (2010). *Registro Anecdótico*. <https://es.scribd.com/document/395008106/Ficha-09-registro-anecdótico-pdf>
- Palella, S. y Martins, F. (2012). *Metodología de La Investigación Cuantitativa* (3.<sup>a</sup> ed). FEDUPEL. <https://metodologiaecs.wordpress.com/2015/09/06/metodologia-de-la-investigacion-cuantitativa-3ra-ed-2012-santa-palella-stracuzzi-y-feliberto-martins-pestana-2/>
- Papalia, D., Wendkos, S. y Duskin, R. (2010). *Psicología del Desarrollo de la infancia a la adolescencia*. Mc Graw Hill. <http://mastor.cl/blog/wp-content/uploads/2019/04/Papalia->

[y-Otros-2009-psicologia-del-desarrollo.-Mac-GrawHill.-pdf.pdf](#)

Pontificia Universidad Católica del Ecuador. (2020). *La importancia de la Innovación*

*Educativa*. [https://www.pucesi.edu.ec/webs2/index.php/pucesi\\_noticias/la-importancia-de-la-innovacion-educativa/](https://www.pucesi.edu.ec/webs2/index.php/pucesi_noticias/la-importancia-de-la-innovacion-educativa/)

Rodríguez, A (2014): Consideraciones y Lineamientos para fomentar el uso de los tableros digitales interactivos en los ambientes de aprendizajes educativos en los municipios de Medellín e Itagüí. [Trabajo de maestría, Universidad EAFIT].

[https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/2854/AntonioRodr%C3%ADguezVides\\_2014.pdf?sequence=3](https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/2854/AntonioRodr%C3%ADguezVides_2014.pdf?sequence=3)

Rojas, P. (2020). *El aprendizaje de las matemáticas: ¿cómo estimularlo?* [https://neuro-](https://neuro-class.com/como-estimular-el-aprendizaje-de-las-matematicas/)

[class.com/como-estimular-el-aprendizaje-de-las-matematicas/](https://neuro-class.com/como-estimular-el-aprendizaje-de-las-matematicas/)

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*.

[https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia\\_de\\_la\\_investigacion\\_-\\_roberto\\_hernandez\\_sampieri.pdf](https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf)

Vargas, G. (2017). Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 58(1), 68-74.

[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1652-67762017000100011](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762017000100011)

Vásquez, M. (2021). Construcción Del Pensamiento Matemático. En consejo editorial. (Eds.).

*Didáctica de las Matemáticas* (pp. 51-78). Editorial UNAE. <https://unae.edu.ec/wp-content/uploads/2022/04/Didacticasmaticas.pdf>

Villasís, M. A. y Miranda, M. G. (2016). El protocolo de investigación IV: las variables de estudio. *Revista Alergia México*, 63(3), 303–310.

<https://doi.org/10.29262/ram.v63i3.199>

## **Anexos**

### **Anexo 1**

*Observación Participativa del dúo pedagógico. Clases y Tutorías realizadas en el proceso de observación participativa dentro del aula de clase.*

**Link de acceso:** <https://bit.ly/3f7rDY1>

### **Anexo 2.**

*Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero de BGU “E” y “G”.*

**Link de acceso:** <https://bit.ly/3QZw5Wf>

### **Anexo 3**

*Test dirigido a los estudiantes de Tercero de BGU “E” y “G”.*

**Link de acceso:** <https://bit.ly/3QUEXft>

### **Anexo 4.**

*Pre Test*

**Link de acceso:** <https://bit.ly/3LsDagV>

### **Anexo 5**

*Planificación de clases*

**Link de acceso:** <https://bit.ly/3qWNxzW>

### **Anexo 6**

*Registro anecdótico*

**Link de acceso:** <https://bit.ly/3SfXILE>

### **Anexo 7**

*Diseño de Tablero Didáctico Innovador y evidencias de la implementación*

**Link de acceso:** <https://bit.ly/3DHjPXA>

### **Anexo 8**

*Escalas de Likert, lista de cotejo*

**Link de acceso:** <https://bit.ly/3Bw4HcE>

### **Anexo 9**

*Encuestas de opiniones*

**Link de acceso:** <https://bit.ly/3qS1VJZ>

### **Anexo 10**

*Post Test*

**Link de acceso:** <https://bit.ly/3f96XPp>



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN

## CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

---

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, Antonio Alexander Criollo Ordoñez, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial “Implementación de Tablero Didáctico Innovador Para el Aprendizaje de las Matemáticas en los Estudiantes de Tercero BGU de la U.E. César Dávila Andrade”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación UNAE para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, 22 de septiembre de 2022

Antonio Alexander Criollo Ordoñez

C.I: 0350160685



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN

## CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

---

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, John Eduardo Guiñanzaca Vaca, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial “Implementación de Tablero Didáctico Innovador Para el Aprendizaje de las Matemáticas en los Estudiantes de Tercero BGU de la U.E. César Dávila Andrade”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación UNAE para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, 22 de septiembre de 2022

John Eduardo Guiñanzaca Vaca

C.I: 0106209943



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN

## CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

---

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, Antonio Alexander Criollo Ordoñez, autor del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial “Implementación de Tablero Didáctico Innovador Para el Aprendizaje de las Matemáticas en los Estudiantes de Tercero BGU de la U.E. César Dávila Andrade”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Azogues, 22 de septiembre de 2022

---

Antonio Alexander Criollo Ordoñez

C.I: 0350160685





UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN

## CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

---

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, John Eduardo Guiñanzaca, autor del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial “Implementación de Tablero Didáctico Innovador Para el Aprendizaje de las Matemáticas en los Estudiantes de Tercero BGU de la U.E. César Dávila Andrade”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Azogues, 22 de septiembre de 2022

John Eduardo Guiñanzaca Vaca

C.I: 0106209943



## CERTIFICADO DEL TUTOR

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

---

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, Rosa Mariela Feria Granda, tutora del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial denominado “Implementación de Tablero Didáctico Innovador Para el Aprendizaje de las Matemáticas en los Estudiantes de Tercero BGU de la U.E. “César Dávila Andrade” perteneciente a los estudiantes: Antonio Alexander Criollo Ordoñez estudiante1 con C.I. 0350160685, John Eduardo Guiñanzaca Vaca estudiante2 con C.I. 0106209943. Doy fe de haber guiado y aprobado el Trabajo de Integración Curricular. También informo que el trabajo fue revisado con la herramienta de prevención de plagio donde reportó el 8% de coincidencia en fuentes de internet, apegándose a la normativa académica vigente de la Universidad.

Azogues, 22 de septiembre de 2022



Firmado electrónicamente por:  
**ROSA MARIELA  
FERIA GRANDA**

Rosa Mariela Feria Granda

C.I: 1711604825