

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**

**Facultad de Educación, Comunicación y Humanidades**

**Escuela Profesional de Educación**

**APLICACIÓN DEL SIMULADOR PHET PARA FORTALECER**

**LA COMPETENCIA MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DEL**

**PRIMERO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN**

**EDUCATIVA CARLOS ARMANDO LAURA,**

**TACNA 2024**

**TESIS**

**Presentada por:**

**Bach. Angela Judith Mamani Mamani**

**Bach. Diana Abigail Gonzáles Coila**

**Para optar el Título Profesional de:**

**Licenciado en Educación: Especialidad en Matemática,**

**Computación e Informática**

**TACNA - PERÚ**

**2025**

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN  
FACULTAD DE EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN Y HUMANIDADES  
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN

**APLICACIÓN DEL SIMULADOR PHET PARA FORTALECER LA  
COMPETENCIA MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DEL PRIMERO DE  
SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA CARLOS  
ARMANDO LAURA, TACNA 2024**

**TESIS**

Presentada por las bachilleres: ANGELA JUDITH MAMANI MAMANI  
DIANA ABIGAIL GONZÁLES COILA

Para optar el título profesional de: Licenciado en educación: Especialidad en Matemática,  
Computación e Informática.

Aprobado por unanimidad, el 05 de setiembre del 2025, siendo el jurado calificador:

PRESIDENTE : .....

Dr. Pascual Senón Puma Estaca

SECRETARIA : .....

Dra. Evelyn Jeanne Pablo Pinto

VOCAL : .....

Dr. Gilberto Platero Aratia

ASESORA : .....

Dra. Evelyn Jeanne Pablo Pinto

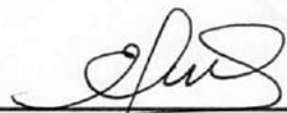
## CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo Dra. EVELYN JEANNE PABLO PINTO, en mi condición de ASESORA acreditada con Resolución de Facultad N° 7222-2023-FECH/UNJBG del 18 de diciembre del 2023, del informe de Tesis titulado: **APLICACIÓN DEL SIMULADOR PHET PARA FORTALECER LA COMPETENCIA MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DEL PRIMERO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA CARLOS ARMANDO LAURA, TACNA 2024.**

Presentado por las bachilleras Angela Judith Mamani Mamani y Diana Abigail Gonzáles Coila. Para optar el Título Profesional de Licenciado en Educación: Matemática, Computación e Informática.

Habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y similitud de trabajos de investigación y producción intelectual de la UNJBG; considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del Software de similitud textual TURNITIN, cuenta con el nivel de similitud permitido cuyo porcentaje es 12 % .Por lo que CERTIFICO LA SIMILARIDAD de la tesis y/o trabajo enunciado líneas arriba, la cual está expedida para continuar con los trámites para optar el título profesional Licenciado en Educación: Matemática, Computación e Informática, según corresponda para su publicación en el Repositorio Institucional.

Tacna, 28 de octubre del 2025.



Dra. Evelyn Jeanne Pablo Pinto  
DNI: 00494869



Huella Dactilar



Angela Judith Mamani Mamani  
DNI: 71945746



Huella Dactilar



Diana Abigail Gonzáles Coila  
DNI: 74029418



Huella Dactilar

## DEDICATORIA

A mi familia, por enseñarme a perseverar en cada paso de mi vida y por ser el impulso a lograr mis metas.

Con amor y gratitud para cada uno de ustedes, quienes han sido mi fuerza y motivación en este viaje.

**Angela**

El presente trabajo de investigación lo dedico a mi querida familia, por ser siempre mi base, mi fuerza, mi mayor fuente de inspiración.

**Diana**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por ser mi maestro, mi guía, mi fuerza y mi paz cuando claudicaba en cada proceso de este viaje.

A mis padres, por su grande apoyo incondicional, sus enseñanzas y sobre todo por su amor y esfuerzo que hicieron posible este anhelo.

A mis hermanas, en especial a mi hermanita Aleyda, por su compañía, amistad y sus palabras de motivación en cada etapa de este proyecto.

A cada uno de mis amigos y colegas, mi más profundo agradecimiento por su cariño y sus oraciones. Este logro también les pertenece.

**Angela**

A Dios, por ser mi guía y mi fuerza en cada paso de este camino.

A mi madre y hermanos, por estar siempre apoyándome. Su amor ha sido el motor que me impulsa a seguir adelante.

A mi mamá Julita, por su cariño infinito y sus palabras sabias.

A mi prima hermana Ruth, por su compañía y apoyo incondicional.

A mis profesores, por compartir sus conocimientos y por ser guía en este proceso académico.

A todos, mi más sincero agradecimiento.

**Diana**

## ÍNDICE GENERAL

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>IV</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>V</b>
<b>ÍNDICE GENERAL.....</b>	<b>VI</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>IX</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>XI</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>XII</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>XIII</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>2</b>
1.1.    PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.2.    FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.2.1. <i>Problema General</i> .....	3
1.2.2. <i>Problema Específico</i> .....	3
1.3.    OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.3.1. <i>Objetivo General</i> .....	3
1.3.2. <i>Objetivos Específicos</i> .....	4
1.4.    JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.4.1. <i>Justificación Teórica</i> .....	4
1.4.2. <i>Justificación Práctica</i> .....	4
1.4.3. <i>Justificación Metodológica</i> .....	4
1.5.    HIPÓTESIS.....	5
1.5.1. <i>Hipótesis General</i> .....	5
1.5.2. <i>Hipótesis Específicas</i> .....	5
1.6.    VARIABLES.....	5
1.6.1. <i>Variable Independiente</i> .....	5
1.6.2. <i>Variable Dependiente</i> .....	5
1.6.3. <i>Características y Operacionalización de Variables</i> .....	5
1.7.    LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
1.8.    TIPOS Y NIVELES DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
<b>CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>8</b>

2.1.	ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	8
2.1.1.	<i>Antecedentes Internacionales.....</i>	8
2.1.2.	<i>Antecedentes Nacionales.....</i>	9
2.1.3.	<i>Antecedentes Locales.....</i>	11
2.2.	BASES TEÓRICAS.....	12
2.2.1.	<i>Simulador PhET.....</i>	12
2.2.2.	<i>Competencia Matemática.....</i>	16
2.3.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	20
<b>CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO.....</b>		<b>22</b>
3.1.	DESCRIPCIÓN DEL TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	22
3.1.1.	<i>Tipo de Investigación.....</i>	22
3.1.2.	<i>Diseño de la Investigación.....</i>	22
3.2.	ACCIONES Y ACTIVIDADES PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	23
3.3.	POBLACIÓN Y/O MUESTRA DE ESTUDIO.....	24
3.3.1.	<i>Población del Estudio.....</i>	24
3.3.2.	<i>Muestra del Estudio.....</i>	24
3.4.	DESCRIPCIÓN DE TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	24
3.4.1.	<i>Técnica.....</i>	24
3.4.2.	<i>Instrumento.....</i>	24
3.5.	TRATAMIENTO DE DATOS.....	25
<b>CAPÍTULO IV PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....</b>		<b>27</b>
4.1.	RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	27
4.1.1.	<i>Descripción de la competencia matemática antes de la aplicación del Simulador PhET.....</i>	27
4.1.2.	<i>Descripción de la competencia matemática después de la aplicación del Simulador PhET.....</i>	28
4.1.3.	<i>Descripción de la competencia matemática antes y después de la aplicación del Simulador PhET.....</i>	29
4.2.	VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS.....	30
4.2.1.	<i>Comprobación de Supuestos.....</i>	30
4.2.2.	<i>Hipótesis General.....</i>	31
4.2.3.	<i>Hipótesis Específicas.....</i>	33
4.3.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	39
<b>CONCLUSIONES.....</b>		<b>42</b>

<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>44</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>45</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>49</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Operacionalización de la variable <i>Simulador PhET</i> .....	5
<b>Tabla 2</b> Operacionalización de variable <i>aprendizaje de matemática</i> .....	6
<b>Tabla 3</b> Escala de calificación según el logro alcanzado .....	20
<b>Tabla 4</b> Comparación del nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, del grupo control y grupo experimental antes de aplicar la estrategia didáctica “Simulador PhET” .....	27
<b>Tabla 5</b> Comparación del nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, del grupo experimental y grupo control después de aplicar la estrategia didáctica “Simulador PhET” .....	28
<b>Tabla 6</b> Comparación del nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, del grupo experimental antes y después de aplicar la estrategia didáctica “Simulador PhET” .....	29
<b>Tabla 7</b> Prueba de normalidad, Shapiro-wilk, respecto a la variable: Competencia matemática, segmentada en pretest y postest (G. Control y G. Experimental) ..	30
<b>Tabla 8</b> Descripción de los puntajes categorizados (Grupo experimental) en función a la variable competencia matemática según la prueba de entrada y salida. ....	32
<b>Tabla 9</b> Comparación de medias, prueba <i>w</i> de wilcoxon: G. Experimental antes y después (Puntajes directos y categorizados).....	32
<b>Tabla 10</b> Descripción de los puntajes directos: Grupo control y experimental en función a la variable competencia matemática según la prueba de entrada.....	34
<b>Tabla 11</b> Descripción de comparación de varianzas, prueba de homogeneidad: test de Levene según los puntajes directos: Grupo control y experimental en función a la variable competencia matemática según la prueba de entrada.....	34
<b>Tabla 12</b> Comparación de medias, prueba <i>t</i> Student: Grupo control y experimental en función a la variable competencia matemática según la prueba de entrada (Puntajes directos).....	35
<b>Tabla 13</b> Descripción de los puntajes directos: Grupo control y experimental en función a la variable competencia matemática según la prueba de salida. ....	36
<b>Tabla 14</b> Comparación de rangos, prueba <i>U</i> de Mann-Whitney: Grupo control y experimental en función a la variable competencia matemática según la prueba de salida (Puntajes directos).....	36

<b>Tabla 15</b> <i>Descripción de puntajes categóricos: Grupo control y experimental en función a la variable competencia matemática según la prueba de entrada y salida</i> .....	37
<b>Tabla 16</b> <i>Comparación de rangos, prueba w de wilcoxon: G. Experimental antes y después (Puntajes categorizados) por dimensiones</i> .....	38

## ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1** *Comparación del nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, del grupo control y grupo experimental antes de aplicar la estrategia didáctica “Simulador PhET” ..... 27*
- Figura 2** *Comparación del nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, del grupo experimental y grupo control después de aplicar la estrategia didáctica “Simulador PhET” ..... 28*
- Figura 3** *Comparación del nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, del grupo experimental antes y después de aplicar la estrategia didáctica “Simulador PhET” ..... 29*

## RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue identificar el nivel de desarrollo de la competencia matemática antes y después de implementar el Simulador PhET. La metodología adoptada se enmarcó en un enfoque cuantitativo, con un tipo de estudio aplicativo, diseño cuasi experimental y nivel explicativo o causal. La muestra fue seleccionada mediante un muestreo no probabilístico e incluyó a 42 estudiantes distribuidos en dos secciones. Para la recolección de datos se utilizó como instrumento una cédula de test. El análisis se centró en comparar el desempeño de la competencia matemática entre un grupo control y un grupo experimental, tanto antes (pretest) como después (postest) de la aplicación del Simulador PhET.

Como resultado de la investigación, se obtuvo que, antes de la intervención, el grupo control presentó una mediana de 9,50, mientras que el grupo experimental obtuvo una mediana de 12. Tras la implementación, el grupo control alcanzó una mediana de 11,50, y el grupo experimental una mediana de 17. Se concluyó que no existían diferencias significativas entre ambos grupos antes de la aplicación del simulador ( $p = 0,823 > 0,05$ ). Sin embargo, posterior a la intervención, se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0,000 < 0,05$ ). Esto permitió determinar que el Simulador PhET incide positivamente en la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” en los estudiantes del primero de secundaria de la Institución Educativa Carlos Armando Laura, Tacna 2024.

**Palabras clave:** Competencia matemática, simulador PhET, aprendizaje, nivel de logro.

## ABSTRACT

The objective of this research was to identify the level of development of mathematical competence before and after the implementation of the PhET Simulator. The adopted methodology followed a quantitative approach, with an applied type of study, quasi-experimental design, and causal or explanatory level. The sample was selected through non-probabilistic sampling and consisted of 42 students distributed across two class sections. A development test was used as the data collection instrument. The analysis focused on comparing the performance in mathematical competence between a control group and an experimental group, both before (pre-test) and after (post-test) the application of the PhET Simulator. Additionally, the implementation of the simulator underwent a specific evaluation.

The research results showed that, prior to the intervention, the control group had a median score of 9.50, while the experimental group had a median of 12. After the implementation, the control group reached a median of 11.50, and the experimental group a median of 17. It was concluded that there were no statistically significant differences between the groups before applying the simulator ( $p = 0.823 > 0.05$ ). However, after the intervention, statistically significant differences were found ( $p = 0.000 < 0.05$ ). These findings indicate that the PhET Simulator has a positive impact on the mathematical competence "Solves problems involving regularity, equivalence, and change" in first-year secondary school students at the Carlos Armando Laura Educational Institution, Tacna 2024.

**Keywords:** Mathematical competence, PhET simulator, learning, achievement level.

## INTRODUCCIÓN

Los avances tecnológicos han tenido un impacto significativo en diversos ámbitos de la vida cotidiana, y el ámbito educativo no ha quedado al margen de esta evolución. Actualmente, el acceso a diversos recursos tecnológicos es cada vez más amplio, lo que contribuye a enriquecer el proceso educativo. Desde la producción de materiales impresos con mayor calidad y variedad de formatos, hasta el uso de herramientas digitales que permiten crear entornos de aprendizaje interactivos, dinámicos y colaborativos, la tecnología se ha convertido en un aliado fundamental para docentes y estudiantes. Estas herramientas facilitan la construcción de conocimientos y el desarrollo de diversas competencias. Por ello, resulta fundamental integrar eficazmente estos recursos en las prácticas pedagógicas. Por esta razón, se planteó realizar una investigación sobre la incidencia del Simulador PhET en el aprendizaje de la competencia matemática, mediante el desarrollo de los siguientes capítulos.

En el capítulo I, se presenta la descripción de la problemática, junto con la justificación de la investigación y el correspondiente planteamiento.

En el capítulo II, se incluye una revisión bibliográfica de las diferentes teorías y conceptos que sustentan el desarrollo de la investigación.

En el capítulo III, se describen los procedimientos metodológicos que permiten dar cumplimiento al objetivo planteado.

En el capítulo IV, se aprecian los resultados obtenidos a través de la aplicación de los instrumentos, seguido del contraste de hipótesis, acompañado de la discusión de resultados.

Finalmente, se presentan las conclusiones y las recomendaciones en función de los objetivos establecidos al inicio del estudio.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1. Planteamiento del problema**

Actualmente, la educación se realiza nuevamente de manera presencial, y la tecnología ha demostrado ser una herramienta muy útil para potenciar el aprendizaje. El uso de la tecnología en el aula no tiene por qué generar impactos negativos; por el contrario, una integración eficiente puede facilitar el aprendizaje de forma innovadora (Maza, M., et al., 2024). En efecto, a nivel internacional, el avance tecnológico ha traído grandes beneficios en distintos sectores, y el ámbito educativo no es la excepción, especialmente luego de la emergencia sanitaria causada por la COVID-19, que impulsó el uso de recursos digitales tanto en el trabajo como en la educación.

En el Perú, esta situación evidenció la necesidad urgente de incorporar tecnologías digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Aunque la generación actual es nativa digital, no todos los estudiantes contaban con dispositivos o buena conexión a internet, lo cual limitó su aprendizaje, especialmente en áreas fundamentales como matemática.

Los resultados de la prueba PISA 2022, aplicada por la OCDE, mostraron que el Perú obtuvo 391 puntos en matemática, lo que representó una caída significativa en comparación con los 400 puntos obtenidos en 2018. Además, solo el 34 % de los estudiantes logró ubicarse en el nivel 2 o superior, mientras que el 66 % estuvo por debajo del nivel mínimo de competencia, lo que reflejó dificultades para resolver problemas básicos de matemática (OCDE, 2023).

Según la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE 2019) aplicada a estudiantes del segundo grado de secundaria mostró que, en la región Tacna, solo el 38 % logró un nivel satisfactorio en matemática, a pesar de ser la región con mejor rendimiento a nivel nacional (MINEDU-UMC, 2020). Esto indica que más del 60 % de los estudiantes tacneños no alcanzaron los aprendizajes esperados en esta área.

En la Institución Educativa Carlos Armando Laura, ubicada en la región Tacna, se han identificado ciertas limitaciones que afectan el desarrollo de la competencia matemática en los estudiantes de secundaria. Si bien la institución cuenta con recursos tecnológicos como computadoras, acceso a internet y proyectores, estos no son integrados de forma estratégica en las sesiones de

aprendizaje de matemática, principalmente debido a la limitada capacitación de los docentes en el uso pedagógico de las TIC.

Dentro de las diversas herramientas tecnológicas, destaca el simulador PhET, la cual ofrece entornos interactivos que permiten representar y explorar conceptos matemáticos de manera dinámica. Su uso en el proceso educativo tuvo como propósito fortalecer la competencia matemática en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Carlos Armando Laura, Tacna – 2024, dado que en esta institución se evidenciaron dificultades en el área y un bajo rendimiento académico.

Considerando los aspectos mencionados previamente, la presente investigación evaluó cómo el uso del simulador PhET contribuye al fortalecimiento de la competencia matemática.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema General**

¿En qué medida incide el simulador PhET en la competencia matemática Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes del primero de secundaria de la Institución Educativa Carlos Armando Laura, Tacna 2024?

### **1.2.2. Problema Específico**

- A. ¿Cuál es el nivel de la competencia matemática Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, del grupo control y grupo experimental en el pre-test?
- B. ¿Cuál es el nivel de la competencia matemática Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, del grupo control y grupo experimental en el post-test?
- C. ¿Existe diferencia en el nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” del grupo experimental antes y después de aplicar el experimento?

## **1.3. Objetivos de la Investigación**

### **1.3.1. Objetivo General**

Determinar la incidencia del simulador PhET en la competencia matemática “Resuelve problema de regularidad, equivalencia y cambio” en

estudiantes del primero de secundaria de la Institución Educativa Carlos Armando Laura, Tacna 2024.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- A. Establecer el nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, del grupo control y grupo experimental en el pre-test.
- B. Identificar el nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, del grupo control y grupo experimental en el post-test.
- C. Evaluar si existe diferencia en el nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” del grupo experimental antes y después de aplicar el experimento.

### **1.4. Justificación de la Investigación**

Esta investigación encontró su sustento en tres enfoques fundamentales: el teórico, el práctico y el metodológico, los cuales se detallan a continuación.

#### **1.4.1. Justificación Teórica**

Esta investigación se justificó teóricamente porque permite determinar si la aplicación del Simulador PhET incide en el desarrollo de la competencia matemática "Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio", lo cual aporta elementos para considerar su implementación en sesiones de clase.

#### **1.4.2. Justificación Práctica**

Posee justificación práctica, porque trajo beneficios a los estudiantes del grupo experimental, al recibir capacitaciones en el uso del simulador PhET, donde aprendieron a desarrollar retos y corregir errores, ya que la calificación es instantánea. De este modo, reforzaron sus conocimientos volviendo a jugar con los retos que ofrece este simulador.

#### **1.4.3. Justificación Metodológica**

Se justifica metodológicamente, porque se utilizó una cédula del test como instrumento (pre-test y post-test) hacia el grupo experimental y el grupo control, lo cual se empleó antes y después de aplicar el simulador PhET en el grupo experimental, con el fin de verificar la incidencia de este. Los resultados obtenidos sirven para la elaboración de otras investigaciones posteriores.

## 1.5. Hipótesis

### 1.5.1. Hipótesis General

El simulador PhET incide positivamente en la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” en los estudiantes del primero de secundaria de la Institución Educativa Carlos Armando Laura, Tacna 2024.

### 1.5.2. Hipótesis Específicas

- A. El nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, del grupo control y grupo experimental en el pre-test, es homogéneo.
- B. El nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, del grupo experimental es mayor que el grupo control después de aplicar el experimento.
- C. Existe diferencia en el nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” del grupo experimental antes y después de aplicar el experimento.

## 1.6. Variables

### 1.6.1. Variable Independiente

Simulador PhET

### 1.6.2. Variable Dependiente

Competencia matemática

### 1.6.3. Características y Operacionalización de variables

**Tabla 1.**

*Operacionalización de la variable Simulador PhET*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Simulador PhET	Es un sitio de simulaciones interactivas, divertido y gratuito, de ciencias y matemática, para estudiantes de cualquier nivel educativo. (PhET Interactive	Será medido a través de un cuestionario construido en función a la Interacción en PhET.	Interacción en PhET	Simulaciones de contenido algebraico Exploración de conceptos algebraicos Juegos interactivos algebraicos	Nominal

---

Simulations,  
s.f.).

---

*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 2**

*Operacionalización de variable aprendizaje de matemática*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Competencia matemática	Es la habilidad que tiene un individuo para poder integrar capacidades y alcanzar un propósito específico según el contexto en el que se encuentre, actuando apropiadamente y con sentido ético. Las competencias matemáticas son cuatro, de las cuales se abarcará la competencia de resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Prueba de desarrollo en función a las capacidades de la competencia a resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas	Establece relaciones entre datos y valores desconocidos, y las transforma a expresiones algebraicas (ecuaciones y funciones lineales).	Ordinal
			Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.	Expresa con diversas representaciones gráficas, y lenguaje algebraico su comprensión sobre la solución de una ecuación lineal.	
			Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales	Combina estrategias para solucionar ecuaciones y funciones lineales.	
			Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.	Plantea afirmaciones sobre las soluciones de una función lineal o lineal afín	

*Nota.* Elaboración en función de la normativa establecida por (Minedu, 2017b)

### **1.7. Limitaciones de la Investigación**

Durante el desarrollo de la investigación, se identificaron las siguientes limitaciones:

- Fue necesario que la implementación del simulador se realizara durante el horario regular de clases, a fin de evitar posibles sesgos en los resultados.
- Se requirió destinar un tiempo adecuado para la introducción y explicación del funcionamiento del simulador, considerando que el tiempo asignado para las sesiones de aprendizaje ya estaba previamente establecido.
- El nivel de familiaridad de los estudiantes con el uso de herramientas tecnológicas pudo influir en su desempeño, afectando así el efecto del aprendizaje esperado.

Por otra parte, aun cuando se presentaron estas consideraciones, la investigación se logró desarrollar de manera satisfactoria.

### **1.8. Tipos y Niveles de la Investigación**

La presente investigación corresponde a un estudio de tipo aplicada, dado que se orientó a proponer soluciones prácticas frente a una problemática identificada en el contexto educativo (Ñaupas, H., et al., 2018)

El diseño metodológico adoptado fue cuasi-experimental, ya que se implementó una intervención controlada sobre la variable “aprendizaje de matemática” en un grupo experimental, manteniéndose a la vez un grupo control sin intervención directa, lo que permitió realizar comparaciones significativas entre ambos grupos (Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. P., 2018).

En cuanto al nivel de investigación, este fue causal, en la medida que se buscó determinar el efecto del uso del simulador PhET sobre la competencia matemática. Esta elección metodológica se justifica en base a estudios previos, los cuales evidencian una relación positiva entre el uso de herramientas tecnológicas y la mejora en el rendimiento académico en matemática, lo que respalda la viabilidad y pertinencia de este enfoque (Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. P., 2018).

## CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes de la investigación

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

(Villavicencio, 2021) en su trabajo de grado de maestría titulada *“Implementación del laboratorio virtual basado en simulación PhET para la mejora del rendimiento académico en la asignatura de física. Estudio de caso: Unidad Educativa José Domingo de Santistevan”*, estableció como objetivo mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de Física mediante el uso de simulaciones interactivas del laboratorio virtual PhET; realizado en Guayaquil, Ecuador. Como parte de la metodología implementada, se rescata que la investigación fue tipo cuantitativa con un enfoque cuasi-experimental, en la que se aplicaron pruebas diagnósticas y finales a un grupo control y un grupo experimental, manejando una muestra compuesta por 54 estudiantes con el fin de evaluar el impacto de la herramienta PhET en el aprendizaje.

Se concluyó que se evidenció una mejora significativa en el rendimiento académico de los estudiantes que utilizaron el laboratorio virtual, en comparación con aquellos que recibieron clases tradicionales. El uso de PhET permitió una mejor comprensión de los conceptos físicos, promoviendo el aprendizaje activo y la motivación estudiantil.

(Sánchez, 2021) en su artículo titulado *“La simulación PhET en el aprendizaje de las ciencias naturales y las matemáticas”*, estableció como objetivo analizar la influencia del uso del simulador PhET. El estudio se desarrolló en Costa Rica y se enfocó en revisar experiencias educativas y resultados del uso de la simulación como herramienta pedagógica en el aula. La metodología empleada fue de tipo cualitativo, con un enfoque descriptivo y analítico, basado en la revisión documental de experiencias y prácticas educativas. No se especifica un diseño experimental ni una muestra numérica, ya que el trabajo no fue empírico, sino teórico-reflexivo.

Los resultados del estudio indicaron que el simulador PhET contribuye significativamente al aprendizaje activo y significativo, facilitando la comprensión de conceptos abstractos a través de representaciones visuales e interactivas. Se concluyó que el uso de esta herramienta promueve el desarrollo de habilidades cognitivas superiores, estimula la curiosidad y mejora la participación estudiantil en las clases de ciencias y matemáticas. Asimismo, se recomendó integrar de

manera sistemática los simuladores en el proceso educativo para enriquecer la enseñanza tradicional.

(Fabara, 2022) en su tesis de maestría titulada *“Estrategia didáctica basada en el simulador PHET para el aprendizaje significativo del movimiento parabólico”*, estableció como objetivo diseñar e implementar una estrategia didáctica basada en el simulador PhET para promover el aprendizaje significativo del movimiento parabólico en estudiantes de educación media; realizado en Ambato, Ecuador. Dentro de las especificaciones del apartado metodológico se tuvo que la investigación tuvo un enfoque cuantitativo, diseño cuasi-experimental, con una muestra de 60 estudiantes de primer año de bachillerato divididos en grupo control y grupo experimental; mientras que el instrumento fue pruebas de entrada y salida, además de encuestas de percepción sobre el uso del simulador PhET.

El análisis de resultados permitió concluir que el simulador PhET, integrado en una estrategia didáctica adecuada, mejora la comprensión del movimiento parabólico, permitiendo un aprendizaje más significativo y una mayor participación del estudiantado. Se observó un aumento considerable en el rendimiento académico del grupo experimental en comparación con el grupo control, validando la efectividad de la estrategia basada en simulaciones. enseñanza tradicional.

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

(Vásquez, 2022) en su tesis de maestría titulada *“Simulador interactivo Physics Education Technology para promover la indagación en estudiantes de ciencias naturales de la FCEH UNAP Iquitos 2021”*, estableció como objetivo fomentar el desarrollo de habilidades de indagación científica mediante el uso del simulador interactivo PhET en estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades. La metodología del estudio realizado se basó en el tipo de investigación aplicada, de diseño preexperimental con un solo grupo con pretest y posttest, manejando una muestra de 30 estudiantes del cuarto ciclo de Ciencias Naturales, e implementando un instrumento guía de observación y pruebas escritas para medir habilidades de indagación.

Dentro de las conclusiones se precisó que el uso del simulador PhET estimula la curiosidad científica y fortalece las competencias investigativas, permitiendo al estudiante formular hipótesis, observar fenómenos y validar resultados de forma autónoma mostrando así mejoras significativas en su

capacidad de indagar, interpretar y analizar fenómenos científicos luego de aplicar las actividades con el simulador.

(Cajia, 2024) realizó su trabajo de grado titulado *“El Simulador PhET como recurso didáctico para el logro de competencias en el área de ciencia y tecnología en estudiantes de la IES Túpac Amaru - Paucarcolla – Puno”*, como objetivo se determinó la influencia del simulador PhET en el logro de competencias del área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de nivel secundario. Como parte de las precisiones de la metodología empleada se planteó un estudio de tipo cuantitativa aplicada con diseño cuasi-experimental, manejando una muestra de 40 estudiantes del tercer grado de secundaria, e implementando pruebas de evaluación diagnóstica y final, rubricas de competencias.

El análisis de resultados permitió concluir que el simulador PhET representa una herramienta didáctica efectiva que favorece el aprendizaje activo, el desarrollo de competencias científicas y el razonamiento lógico en los estudiantes. El grupo que utilizó PhET obtuvo un desempeño significativamente superior en las competencias de Ciencia y Tecnología frente al grupo que siguió una metodología convencional.

(Huamán, A. y Maccapa, G., 2024) en su tesis de grado titulado *“Simulador Phet y logro de la competencia indaga en estudiantes de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera – Cusco 2023”*, estableció por objetivo determinar la influencia del uso del simulador PhET. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con una metodología de tipo aplicada y nivel explicativo. El diseño fue cuasi experimental con grupo control y grupo experimental, aplicando instrumentos de evaluación antes y después de la intervención (pretest y postest). La muestra estuvo conformada por 60 estudiantes del segundo grado de secundaria, distribuidos equitativamente en los grupos experimental y control. La intervención consistió en el uso del simulador PhET durante las sesiones de aprendizaje en el área de Ciencia y Tecnología, en el grupo experimental.

Como parte del análisis de los resultados evidenciaron una mejor significativa en el logro de la competencia "indaga" en el grupo experimental que utilizó el simulador, en comparación con el grupo control. Los autores concluyeron que el uso del simulador PhET tiene un efecto positivo en el desarrollo de las habilidades de indagación científica en estudiantes de secundaria, promoviendo aprendizajes más significativos y participativos.

### **2.1.3. Antecedentes Locales**

(Marca, 2021) tuvo como objetivo determinar la influencia del uso pedagógico de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el desempeño docente en la Institución Educativa Jorge Martorell Flores, ubicada en la ciudad de Tacna. Mediante un enfoque cuantitativo con diseño correlacional no experimental, se evaluó la relación entre el uso de herramientas digitales en la planificación, ejecución y evaluación del proceso educativo, y los niveles de desempeño alcanzados por los docentes. Se aplicaron encuestas a una muestra de docentes para recolectar datos sobre el uso de las TIC y su relación con diversas dimensiones del desempeño docente.

Los resultados evidenciaron que el uso adecuado y planificado de las TIC influye positivamente en la mejora del desempeño docente, promoviendo metodologías activas, motivación del alumnado y actualización profesional. Se encontró una correlación positiva significativa entre el uso pedagógico de las TIC y el desempeño docente. Los docentes que integraron las TIC en su práctica pedagógica mostraron mejoras en la planificación, ejecución y evaluación de sus clases. El estudio concluyó que la integración efectiva de las TIC en la enseñanza contribuye al fortalecimiento del desempeño docente, promoviendo metodologías activas y mejorando la calidad educativa.

(Tuesta, 2021) realizó un estudio titulado *“Nivel de uso de las TICs y su relación con el aprendizaje significativo en el área de matemática de los estudiantes del 5to y 6to grado “A” y “B” de educación primaria de la Institución Educativa Champagnat”* con el objetivo de determinar la relación entre el nivel de uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y el aprendizaje significativo en el área de Matemática en estudiantes del 5to y 6to grado “A” y “B” de educación primaria de la Institución Educativa Champagnat, ubicada en Tacna. La investigación adoptó un enfoque cuantitativo con diseño correlacional de corte longitudinal, con una muestra compuesta por 105 estudiantes. Para la recolección de datos, se aplicaron dos instrumentos: una prueba diagnóstica de matemáticas denominada “Conozcamos nuestros aprendizajes” y un cuestionario sobre el uso de recursos tecnológicos, enviado a través de la plataforma WhatsApp. El estudio reveló que existe una correlación media positiva entre el uso de las TIC y el aprendizaje significativo. Los estudiantes que hacían un uso más frecuente y funcional de herramientas tecnológicas mostraron mejores resultados en la comprensión, análisis y resolución de problemas matemáticos.

Se concluyó que el uso de las TIC influye positivamente en el aprendizaje significativo en Matemática, siempre que su integración sea pertinente y pedagógicamente guiada. Además, se evidenció la necesidad de fortalecer las competencias digitales tanto en estudiantes como en docentes para lograr un mayor impacto educativo.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Simulador PhET**

#### **2.2.1.1. Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC).**

El uso de las TIC ha transformado significativamente los procesos educativos, permitiendo integrar recursos más dinámicos e interactivos en el aula.

Diversos estudios recientes han evidenciado que una gran parte del profesorado de secundaria en el Perú presenta limitaciones en el dominio de herramientas tecnológicas aplicadas a la enseñanza. Según, Orosco-Fabián et al. (2021) reportan que más del 58 % de docentes se encuentran en un nivel básico o en proceso de desarrollo respecto a sus competencias digitales, y solo el 2 % son capaces de diseñar actividades utilizando recursos digitales propios. Esto evidencia una brecha importante entre la disponibilidad tecnológica y su aprovechamiento pedagógico.

Por otro lado, (Salcedo-Frisancho y Pain-Lecaros, 2023) indican que la autoeficacia docente en el uso de TIC, así como una cultura institucional que promueva su uso, son factores esenciales para una implementación efectiva.

Estos hallazgos permiten comprender que la incorporación efectiva de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje requiere no solo de recursos, sino principalmente de capacitación pedagógica especializada, acompañamiento institucional y compromiso docente para transformar la práctica educativa.

#### **2.2.1.2. Integración de la tecnología en el ámbito educativo.**

La integración de las TIC en la educación no es una opción, sino una necesidad en nuestra sociedad.

El entorno profesional docente exige hoy en día que los profesores cuenten con la autonomía suficiente para desenvolverse en espacios digitales, valorando tanto las oportunidades como las limitaciones que estas tecnologías presentan en el ámbito educativo (Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. P., 2018).

En ese marco, se advierte que la incorporación tecnológica en el aula debe estar fundamentada en criterios pedagógicos claros, evitando un uso meramente

instrumental o superficial. Para lograr una verdadera transformación, es necesario rediseñar el currículo, planificar intencionalmente el uso de herramientas digitales y promover una cultura digital escolar. Esto implica también una actitud abierta al cambio por parte del profesorado y una adecuada formación en competencias digitales (Hinojo, F. y Aznar, I., 2019).

No obstante, también es fundamental considerar las brechas tecnológicas existentes, ya que el acceso desigual a dispositivos, conectividad y capacitación docente puede limitar las oportunidades de aprendizaje. Por ello, la integración tecnológica debe ir acompañada de políticas inclusivas y estrategias de formación continua para asegurar su impacto positivo en todos los niveles educativos (Unesco, 2021)

Por otro lado, el empleo de recursos digitales interactivos, programas educativos y plataformas virtuales ha demostrado ser un instrumento valioso en el mejoramiento del rendimiento académico, especialmente cuando su uso está orientado por una intención pedagógica. Estudios recientes coinciden en que el valor educativo de estas herramientas no depende únicamente de su presencia, sino de cómo se integran en las estrategias docentes diseñadas para fomentar la participación y el aprendizaje significativo (Martin, F., et al., 2018).

En este contexto, el lenguaje audiovisual cobra especial relevancia, ya que permite implementar innovaciones metodológicas más acordes a los intereses y formas de aprendizaje de los estudiantes actuales, quienes han nacido en un entorno digital. Estas herramientas no solo captan su atención, sino que también los convierten en actores activos de su propio proceso de aprendizaje (Casal, S., et al., 2021).

Finalmente, familiarizar a los estudiantes con las TIC no solo fortalece sus competencias académicas, sino que también los prepara como ciudadanos críticos y responsables en el uso de la tecnología, lo que contribuye a su autodisciplina, a la exploración autónoma de temas de interés, y a una mejor proyección hacia estudios superiores, alineando su formación escolar con una educación más pertinente y de calidad (Cabrales, O. y Díaz, V., 2017).

#### **2.2.1.3. Los recursos educativos digitales.**

En el ámbito educativo, los recursos digitales constituyen elementos esenciales que potencian los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante el

uso de las tecnologías. Estos recursos pueden clasificarse en dos grandes categorías: técnicas didácticas y materiales didácticos (Quintas, 2020)

Las técnicas didácticas se refieren al conjunto de conocimientos prácticos que posee el docente y que aplica de acuerdo con las condiciones del contexto educativo. Estas técnicas implican una planificación de actividades, un entorno definido y una interacción estructurada entre docentes y estudiantes. Entre las técnicas más representativas se encuentran los centros de interés, los rincones, los talleres y el trabajo por proyectos. Estas permiten que el alumnado se involucre activamente, desarrollando habilidades de observación, exploración, análisis y producción, en función de las experiencias educativas propuestas (Quintas, 2020).

Por otro lado, los materiales didácticos son aquellos medios que facilitan la presentación y tratamiento de los contenidos educativos. Estos actúan como mediadores entre la realidad y el estudiante, especialmente cuando la experiencia directa no es posible. Se clasifican en objetos reales, reproducciones, materiales impresos, visuales, sonoros y de soporte. Cada uno de estos materiales cumple funciones pedagógicas específicas que enriquecen el proceso de aprendizaje, tales como la representación simbólica, la estimulación multisensorial o la organización de la información (Quintas, 2020).

Además, los materiales didácticos cumplen funciones esenciales en el proceso educativo. Entre ellas, la función innovadora, al permitir la actualización de métodos de enseñanza mediante la incorporación de recursos actuales; la función motivadora, al generar mayor interés y compromiso por parte de estudiantes y docentes; y la función operativa, al facilitar la comprensión de contenidos abstractos o complejos mediante representaciones más accesibles y concretas (Quintas, 2020).

En el marco de la educación digital, los recursos educativos se amplían al incluir herramientas tecnológicas como plataformas virtuales, simuladores, contenidos multimedia, entornos de aprendizaje virtual, y recursos abiertos. Estos recursos posibilitan no solo el acceso a la información, sino también el desarrollo de habilidades para su búsqueda, análisis, evaluación y uso responsable. (Salcedo-Frisancho y Pain-Lecaros, 2023), destacan que la efectividad de estos recursos digitales depende del diseño pedagógico con que se integran al aula, así como de las competencias digitales del profesorado y del alumnado.

La integración de recursos educativos digitales implica un cambio estructural en los enfoques pedagógicos, promoviendo un aprendizaje más

autónomo, colaborativo y centrado en el estudiante. Para lograrlo, es necesario fortalecer la competencia digital docente y asegurar el acceso equitativo a las tecnologías (Spante, M., et al., 2018).

En síntesis, los recursos educativos digitales permiten transformar las prácticas tradicionales al ofrecer nuevas formas de enseñar y aprender, siempre que sean utilizados de manera intencionada, pedagógicamente fundamentada y considerando las condiciones contextuales del entorno educativo.

#### **2.2.1.4. Herramientas de software aplicadas al aprendizaje.**

En las últimas décadas, se ha desarrollado una amplia variedad de software educativo que ha sido incorporado en los procesos de enseñanza-aprendizaje debido a sus ventajas pedagógicas. Estas herramientas no solo reproducen lo que los métodos tradicionales ofrecían, sino que aportan nuevas funcionalidades como la interactividad, retroalimentación automatizada, evaluaciones adaptativas, animaciones, simulaciones complejas, dinamismo en habilidades prácticas y una gestión eficiente del conocimiento (Ruiz, 2016)

El software educativo se concibe como aplicaciones informáticas diseñadas para apoyar los procesos educativos, cumpliendo una función instrumental dentro de estrategias pedagógicas definidas. También se le reconoce un propósito formativo integral al estar vinculado al currículo (Pérez, M. y Gómez, L., 2022)

Estudios más recientes han evidenciado que este tipo de recursos mejora los resultados cognitivos, conductuales y emocionales en estudiantes, sobre todo cuando integran elementos como la personalización, retroalimentación inmediata y gamificación (Oliveira, W., et al., 2021)

#### **2.2.1.5. Simulador Phet.**

El simulador PhET (Physics Education Technology) es una herramienta interactiva que busca facilitar la visión y comprensión de lo que sucede en algunos aspectos de la realidad o de temas complejos, a través de animaciones, diseñadas por la Universidad de Colorado en Boulder, estas se basan en una extensa investigación educativa, y generan motivación hacia los estudiantes mediante la exploración y creatividad para resolver retos que proporcionan los juegos en línea.

Para (Cacha, Y. y Zuñiga, R., 2021) el nombre de este simulador procede de la “Tecnología para la Educación Física” que se fue extendiendo gradualmente a la aplicación de las matemáticas y a la exploración del mundo.

Según (Bautista, 2022) el propósito de los simuladores virtuales es que el usuario forme conocimientos desde la exploración, la deducción y el aprendizaje heurístico.

En particular, el simulador PhET concede una experiencia interactiva, orientadas a las ciencias y matemática que han sido investigadas para consolidar su eficiencia en la educación. Además de ser divertido, todas las simulaciones son gratuitas, fáciles de usar y descargar en un ordenador o teléfono móvil.

Desde el enfoque socio-constructivista de Vygotsky, el aprendizaje se potencia a través de la interacción social y el uso de herramientas culturales. En este contexto, el simulador PhET actúa como mediador del aprendizaje, ya que promueve la exploración guiada, el trabajo colaborativo y el acompañamiento del docente como andamiaje para avanzar en la zona de desarrollo próximo (ZDP).

Wieman et al. (2010) han demostrado que este tipo de recursos mejora la comprensión, el interés y el rendimiento académico cuando se integran adecuadamente en las estrategias pedagógicas. Así, el uso del simulador PhET no solo favorece la construcción activa del conocimiento, sino que también responde a los principios del enfoque por competencias del currículo nacional.

### **2.2.2. Competencia Matemática**

La competencia matemática es considerada una habilidad importante en la formación integral del estudiante, ya que le permite comprender el mundo que lo rodea, tomar decisiones fundamentadas y resolver problemas en diversos contextos. No se trata únicamente de realizar operaciones o memorizar fórmulas, sino de utilizar el conocimiento matemático como una herramienta para analizar, modelar y transformar situaciones reales.

En el contexto educativo peruano, el Ministerio de Educación define la competencia matemática como la capacidad que tiene el estudiante para enfrentar problemas usando saberes matemáticos, de manera reflexiva, crítica y ética. Esta competencia demanda que el alumno articule diversos conocimientos, habilidades y actitudes para encontrar soluciones a situaciones que se presentan en su entorno (Minedu, 2017b).

A nivel internacional, la OCDE, a través de las evaluaciones PISA (2022), señala que esta competencia implica formular, aplicar e interpretar conceptos y procedimientos matemáticos en situaciones reales. Se destaca además la importancia del razonamiento, el análisis y la comunicación de ideas matemáticas para enfrentar desafíos cotidianos.

Según Minedu (2016), las matemáticas son una construcción humana que desempeña un papel fundamental en el desarrollo cultural, científico y tecnológico de las sociedades. Su carácter dinámico y en constante evolución permite generar conocimientos aplicables en diversos campos del saber, resultando indispensable para el progreso de los países.

Este ámbito de estudio permite capacitar ciudadanos en la búsqueda, organización, sistematización y análisis de información, entendiendo el mundo que los rodea, actuando en él, tomando decisiones significativas y resolviendo problemas de manera creativa en diversas situaciones.

De acuerdo con el Programa Curricular de Educación Secundaria del Ministerio de Educación del Perú (Minedu, 2017b), una competencia es la facultad que tiene una persona para integrar un conjunto de capacidades y movilizarlas con eficacia ante diversas situaciones, actuando de manera ética y pertinente. En el área de matemática, el currículo nacional establece cuatro competencias orientadas a la resolución de problemas de:

**Cantidad.** Esta competencia implica que el estudiante resuelva y proponga problemas a partir de la comprensión de cantidades, números, sistemas numéricos y sus propiedades. Requiere dar sentido a estos conocimientos en contextos reales y usarlos para establecer relaciones entre datos. Además, demanda elegir estrategias y recursos adecuados para hallar soluciones, apoyándose en el razonamiento lógico mediante comparaciones, analogías y ejemplos.

**Regularidad, equivalencia y cambio.** Consiste en que el educando pueda ser capaz de caracterizar equivalencias y generalizar cambios en una magnitud con relación a otra mediante el uso de reglas generales que le permitan hallar valores incógnitos, estableciendo restricciones para predecir el comportamiento acerca de un fenómeno. Donde se plantean igualdades, desigualdades y funciones, haciendo uso de estrategias, a través de propiedades para resolver y graficar expresiones simbólicas. De esta manera el estudiante

razona inductivamente y deductivamente para fijar leyes generales por medio de ejemplos, contraejemplos y propiedades.

**Gestión de datos e incertidumbre.** Se centra en la capacidad del estudiante para analizar datos relacionados con un tema específico o evaluar situaciones aleatorias, con el objetivo de tomar decisiones informadas, elaborar estimaciones razonables y llegar a conclusiones fundamentadas en la información disponible. Para lograrlo, el estudiante debe recopilar, organizar y representar datos de manera efectiva, utilizando medidas estadísticas y probabilísticas para analizar, interpretar y hacer inferencias sobre el comportamiento del caso estudiado.

**Forma, movimiento y localización.** Busca que el estudiante desarrolle habilidades para orientarse y describir la posición y el movimiento de objetos y de sí mismo en el espacio, vinculando los atributos de los objetos y figuras geométricas en dos y tres dimensiones. Esto trae consigo realizar mediciones directas e indirectas de área, perímetro, capacidad y volumen para utilizar esta información en la creación de representaciones geométricas en diseños, planos y maquetas. Además, el estudiante debe ser capaz de describir trayectorias y rutas utilizando sistemas de referencia y lenguaje geométrico.

#### 2.2.2.1. Dimensiones de la Variable Competencia Matemática.

Capacidades de la Competencia Resuelve Problemas de Regularidad, Equivalencia y Cambio.

- **Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas:** Se refiere a la transformación de datos, variables y la relación de un conflicto a una expresión algebraica extendida de forma interactiva. También conlleva a evaluar el resultado y manifestar preguntas de acuerdo a una situación.
- **Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas:** Esto significa expresar su comprensión del término, concepto, funciones, igualdades y desigualdades al establecer conexión entre ellos; empleando lenguaje algebraico e interpretando su información.
- **Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales:** Se trata de seleccionar procedimientos, fusionar estrategias y propiedades con el propósito de simplificar expresiones

simbólicas para dar solución a ecuaciones y trazar diferentes funciones.

- **Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia:** Pretende hacer aserciones acerca de las incógnitas, reglas y propiedades algebraicas, para razonar de forma inductiva y extender una pauta para probarla deductivamente con nuevas conexiones y propiedades.

#### **2.2.2.2. Evaluación del Aprendizaje de la Matemática**

La evaluación es un conjunto de métodos, técnicas y tácticas que emplea el docente para medir el aprendizaje del estudiante.

Según (Minedu, 2020) la evaluación es un proceso y una actividad del quehacer pedagógico muy importante para el desarrollo del aprendizaje. Indica que la evaluación es la acción de diagnosticar, retroalimentar y hacer posible ciertas actividades para lograr el avance de aprendizaje. Así también, manifiesta que las competencias son evaluadas desde un enfoque formativo.

Desde el enfoque formativo, la evaluación, es un proceso sistemático que pretende evaluar el desempeño, identificar el nivel de competencia y crear oportunidades para que el estudiante demuestre ser apto en cuanto a las capacidades de una competencia.

Para evaluar de manera adecuada la evidencia del aprendizaje, es necesario considerar los lineamientos establecidos según el nivel educativo, grado, área, competencia y capacidad correspondiente. Esto permite seleccionar los instrumentos de evaluación más pertinentes para determinar el grado de avance en el aprendizaje. Entre los instrumentos más comunes se encuentran las listas de cotejo, las escalas de valoración y las rúbricas, entre otros. Asimismo, es esencial que las tareas o producciones que se soliciten a los estudiantes sean comunicadas de forma clara y en el momento oportuno, de modo que comprendan lo que se espera de ellos y puedan desarrollar sus trabajos con mayores posibilidades de alcanzar los aprendizajes propuestos (Minedu, 2017b).

Aunque los desempeños reflejan el avance progresivo en el desarrollo de una competencia con distintos niveles de complejidad, también se aplica un enfoque de calificación vinculado a los procesos de promoción durante los diferentes periodos académicos, como el bimestre, trimestre o año escolar. En la educación básica, dicha calificación se rige por una escala establecida (Minedu, 2017a):

**Tabla 3***Escala de calificación según el logro alcanzado*

	<b>Logro destacado</b>
AD	El estudiante demuestra más del aprendizaje esperado.
	<b>Logro esperado</b>
A	El estudiante afronta todas las tareas propuestas y en el tiempo previsto.
	<b>En proceso</b>
B	Se requiere que el estudiante esté acompañado durante un tiempo razonable para lograrlo.
	<b>En inicio</b>
C	El estudiante tiene dificultades para realizar las tareas, y requieren más tiempo de tutoría e intervención del docente.

*Fuente.* Currículo Nacional de Educación Básica**2.3. Definición de Términos**

- A. Simulador PhET: Herramienta interactiva que facilita la comprensión de conceptos abstractos mediante simulaciones virtuales, permitiendo a los estudiantes explorar fenómenos científicos y matemáticos de forma dinámica (University of Colorado Boulder, 2024).
- B. Competencia matemática: Es la capacidad que tiene un estudiante para resolver situaciones problemáticas movilizand o conocimientos, habilidades y actitudes en contextos diversos (Minedu, 2017a).
- C. Capacidad: Es un conjunto de cualidades que incluyen operaciones menores dentro de las competencias para actuar competentemente. Los recursos son los conocimientos, habilidades y actitudes que utilizan los estudiantes para hacer frente a una situación específica (Minedu, 2017a).
- D. Desempeño: Se refiere a la manifestación concreta de las habilidades y conocimientos adquiridos por los estudiantes, evaluados en función de los niveles de desarrollo de las competencias. Esto se evidencia en las acciones y producciones de los alumnos, que se comparan con los logros y competencias esperadas para su nivel educativo (Minedu, 2017a).

- E. Plataforma Educativa: Entorno digital que permite gestionar procesos de enseñanza y aprendizaje de manera flexible, posibilitando el acceso a contenidos, tareas, evaluaciones y herramientas de comunicación (Minedu, 2020a).
- F. Software educativo: Programa informático diseñado con fines pedagógicos que apoya el proceso de enseñanza-aprendizaje, facilitando la interacción entre el estudiante y los contenidos mediante actividades estructuradas (Minedu, 2020a).
- G. Aprendizaje interactivo: Estrategia metodológica centrada en el estudiante, que promueve la participación activa a través del uso de recursos digitales, facilitando la construcción del conocimiento mediante la exploración, manipulación y retroalimentación (Minedu, 2021).
- H. Evaluación de competencias: Proceso continuo y formativo orientado a recolectar información sobre el nivel de desarrollo de las competencias de los estudiantes, considerando desempeños, evidencias e instrumentos de evaluación (Minedu, 2020b).
- I. Nivel de logro: Escala cualitativa utilizada para valorar el grado de avance en el desarrollo de una competencia, clasificada en: En inicio, En proceso, Logro esperado y Logro destacado, según lo establece el currículo nacional (Minedu, 2020b).

## CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

### 3.1. Descripción del Tipo y Diseño de Investigación

#### 3.1.1. *Tipo de Investigación*

De acuerdo con el objetivo planteado, la presente investigación se clasificó como un estudio de tipo aplicado, ya que buscó ofrecer una solución práctica a una problemática identificada en el ámbito educativo. Este enfoque se orientó a generar conocimientos útiles que pudieran ser utilizados de forma inmediata para mejorar una situación específica. Como señaló (Vara, 2015) “el interés de la investigación aplicada es práctico, pues sus resultados son utilizados inmediatamente en la solución de problemas de la realidad” (p. 235). En este contexto, la tesis propuso la implementación del simulador PhET como estrategia didáctica para fortalecer la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” en estudiantes del nivel básico.

#### 3.1.2. *Diseño de la Investigación*

La presente investigación correspondió a un diseño cuasiexperimental, debido a que no se aplicó una asignación aleatoria ni emparejamiento de los participantes, sino que se trabajó con grupos intactos, es decir, previamente conformados. Según (Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. P., 2018) los cuasiexperimentos se utilizan en contextos donde no es posible controlar completamente las variables ni manipular aleatoriamente a los sujetos de estudio, pero aun así se pretende establecer relaciones causales.

En esta investigación se busca evaluar la incidencia del simulador PhET sobre la competencia matemática en estudiantes de primer grado de secundaria de la I.E. Carlos Armando Laura.

El diseño que correspondió a este estudio fue cuasiexperimental con preprueba y posprueba, y con grupo control, dado que a los participantes de los grupos control y experimental se les administró una preprueba, con el propósito de verificar su equivalencia inicial. Posteriormente, el grupo experimental recibió el tratamiento, mientras que el grupo control no fue expuesto a ninguna intervención. Finalmente, a ambos grupos se les aplicó una posprueba para analizar los efectos del tratamiento implementado (Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. P., 2018).

En resumen, se presenta el siguiente esquema:

<b>GE</b>	<b>O1</b>	<b>X</b>	<b>O2</b>
<b>GC</b>	<b>O3</b>	<b>_</b>	<b>O4</b>

Donde:

GE = Grupo Experimental

O1 = Observación Pretest al grupo experimental

X = Aplicación del tratamiento experimental (Simulador PhET)

O2 = Observación Postest al grupo experimental

GC = Grupo Control

O3 = Observación Pretest al grupo control

\_ = No recibe tratamiento experimental

O4 = Observación Postest al grupo control

El nivel de investigación correspondió al tipo causal, ya que se evaluó la incidencia del uso del simulador PhET en el desarrollo de la competencia matemática. Según (Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. P., 2018) este tipo de investigación busca establecer relaciones de causa y efecto entre variables, permitiendo identificar el impacto que una variable independiente tiene sobre una dependiente. Cabe señalar que los antecedentes revisados mostraron una relación positiva entre la aplicación del simulador y el aprendizaje de las matemáticas; por tanto, se justificó el desarrollo de este nivel de estudio.

### **3.2. Acciones y Actividades para la Ejecución del Proyecto**

A continuación, se listan las acciones y actividades realizadas para el desarrollo de la investigación:

- Coordinación con la directiva de la Institución Educativa Carlos Armando Laura
- Elaboración de las sesiones de aprendizaje.
- Coordinación con la docente encargada del área.
- Evaluación inicial (pre – test).
- Diagnóstico comparativo entre ambos grupos-secciones.
- Implementación de las sesiones y aplicación del simulador.
- Evaluación final (post – test).
- Diagnóstico comparativo entre ambos grupos-secciones.
- Valoración de la implementación del simulador.
- Análisis y descripción de resultados.

- Redacción del informe de tesis.
- Informe de los resultados a la Institución Educativa Carlos Armando Laura

### **3.3. Población y Muestra de Estudio**

#### **3.3.1. Población del Estudio**

Estudiantes de primer año de secundaria, de la Institución Educativa Carlos Armando Laura, ubicada en el distrito de Tacna, en el año 2024, con un total de 75 estudiantes distribuidos en 3 secciones.

#### **3.3.2. Muestra del Estudio**

Dado el diseño cuasiexperimental de la investigación, se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, ya que la selección de los participantes dependió de su asistencia y disponibilidad en las sesiones programadas.

La muestra quedó conformada por 42 estudiantes de primer año “A” y “C” de secundaria de la Institución Educativa Carlos Armando Laura durante el año 2024.

Esta selección permitió constituir un grupo experimental y un grupo de control, de acuerdo con los lineamientos metodológicos propuestos para este tipo de estudio (Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. P., 2018).

### **3.4. Descripción de Técnicas e Instrumentos de Investigación**

#### **3.4.1. Técnica**

La técnica que se empleó en esta investigación fue la prueba escrita o test, dado que permitió una evaluación objetiva y medible del nivel alcanzado por los estudiantes en la competencia matemática. De acuerdo con (Ñaupas, H., et al., 2018) esta técnica resultó pertinente dentro de un enfoque cuantitativo, ya que ofreció datos precisos y comparables sobre el rendimiento académico de los participantes evaluados.

#### **3.4.2. Instrumento**

En lo que respecta a la medición de la competencia matemática, se utilizó como instrumento una cédula del test, elaborada con base en el modelo diseñado por (Ñaupas, H., et al., 2018). Esta cédula contuvo ítems estructurados destinados a evaluar dicha competencia en coherencia con los estándares establecidos en el Currículo Nacional. La elección de este instrumento se fundamentó en la

naturaleza cuantitativa de la investigación y en la necesidad de obtener resultados objetivos y medibles sobre el desempeño matemático de los estudiantes. La prueba permitió valorar directamente los conocimientos y habilidades vinculados con la competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, lo cual aseguró una correspondencia directa entre el instrumento aplicado y las variables investigadas (Minedu, 2020).

### **3.4.3. Validez y confiabilidad**

La validez del instrumento fue determinada a través del juicio de tres expertos, todos ellos docentes especializados en el área de Matemática y con grado académico de magíster. Los especialistas evaluaron cada ítem del cuestionario considerando los criterios de claridad, pertinencia y coherencia con los objetivos del estudio. Los resultados del proceso de validación evidenciaron una opinión favorable, lo que permitió concluir que el instrumento presenta validez de contenido adecuada para su aplicación en la investigación.

Para contrastar la confiabilidad del instrumento se aplicó la prueba del coeficiente Alfa de Cronbach, obteniéndose un valor de  $\alpha = 0.73$ . Este resultado indica un nivel de confiabilidad aceptable, considerando que, según Zakariya (2022), valores iguales o superiores a 0.70 pueden considerarse adecuados en instrumentos educativos con pocos ítems o en etapas exploratorias.

### **3.5. Tratamiento de Datos**

Para el procesamiento de los datos obtenidos, se utilizaron herramientas informáticas como Microsoft Excel y el software estadístico SPSS, los cuales facilitaron la organización, análisis y presentación de la información recolectada. El análisis de datos se desarrolló a través de la estadística descriptiva e inferencial. En el caso de la estadística descriptiva, se recurrió a tablas de frecuencias y representaciones gráficas, lo que permitió sintetizar y describir las principales características de las variables analizadas. Por su parte, en el ámbito de la estadística inferencial, se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, con el objetivo de verificar si los datos seguían una distribución normal, condición necesaria para la aplicación de pruebas paramétricas posteriores.

Para el contraste de la hipótesis y la validación de los resultados, se aplicaron pruebas estadísticas adecuadas, seleccionadas en función de las características de los datos recopilados y de los supuestos requeridos por cada procedimiento analítico. En una primera etapa, se efectuó una comparación entre los grupos control y experimental antes de la intervención (pretest), con el

propósito de determinar la existencia de homogeneidad entre ambos grupos. Para ello, se emplearon la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk y la prueba de Levene para la homogeneidad de varianzas, lo que permitió establecer si los datos cumplían con los supuestos necesarios para la aplicación de pruebas inferenciales posteriores.

Posteriormente, al comparar los resultados obtenidos tras la intervención (posprueba) entre el grupo experimental y el grupo de control, se evidenció que los datos no seguían una distribución normal. En consecuencia, se aplicó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney para muestras independientes, con el propósito de contrastar el rendimiento académico entre ambos grupos. Esta elección metodológica se basó en la falta de normalidad de los datos y en la necesidad de mantener la validez estadística del análisis.

Asimismo, con el fin de evaluar el impacto del simulador PhET en el grupo experimental, se realizó una comparación entre los resultados del pretest y la posprueba utilizando la prueba W de Wilcoxon para muestras relacionadas, dado que tampoco se cumplió el supuesto de normalidad para estas mediciones emparejadas.

## CAPÍTULO IV PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

### 4.1. Resultados de la investigación

#### 4.1.1. Descripción de la competencia matemática antes de la aplicación del Simulador PhET

**Tabla 4.**

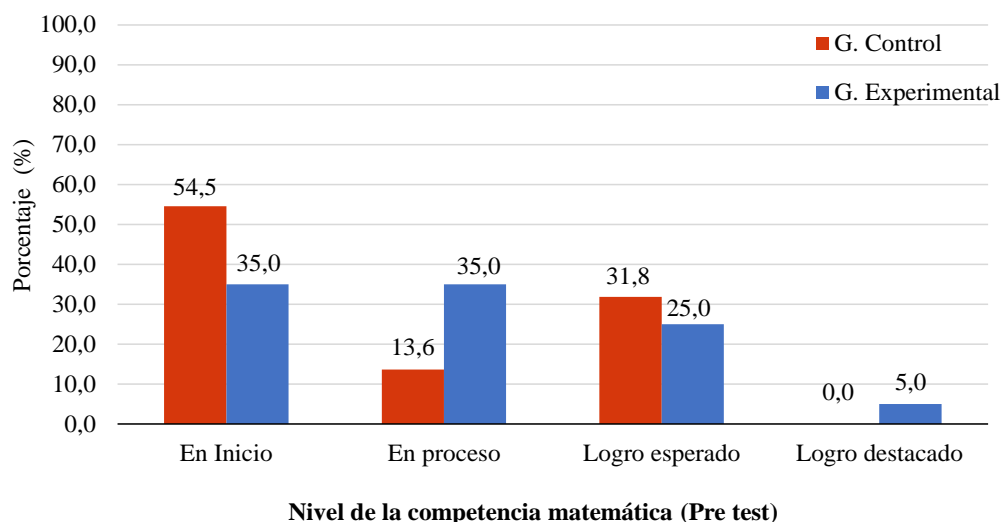
*Comparación del nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, del grupo control y grupo experimental antes de aplicar la estrategia didáctica “Simulador PhET”*

Nivel de la competencia matemática	Pre test			
	G. Control		G. Experimental	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
En Inicio (0-10)	12	54,5	7	35,0
En proceso (11-13)	3	13,6	7	35,0
Logro esperado (14-17)	7	31,8	5	25,0
Logro destacado (18-20)	0	0,0	1	5,0
Total	22	100,0	20	100,0

*Nota: Promedio (GC: media 10,55; GE: media 10,85)*

**Figura 1**

*Comparación del nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, del grupo control y grupo experimental antes de aplicar la estrategia didáctica “Simulador PhET”*



*Nota: Resultados obtenidos de la prueba aplicada*

En la Tabla 4 y la Figura 1, correspondientes al objetivo específico 1, se observa que, del total de 20 estudiantes del grupo experimental, en el pretest, el 40% se encontraba en el nivel “En proceso”, el 30% en “En inicio”, el 25% en “Logro esperado” y solo el 5% en “Logro destacado”.

#### 4.1.2. Descripción de la competencia matemática después de la aplicación del Simulador PhET

**Tabla 5**

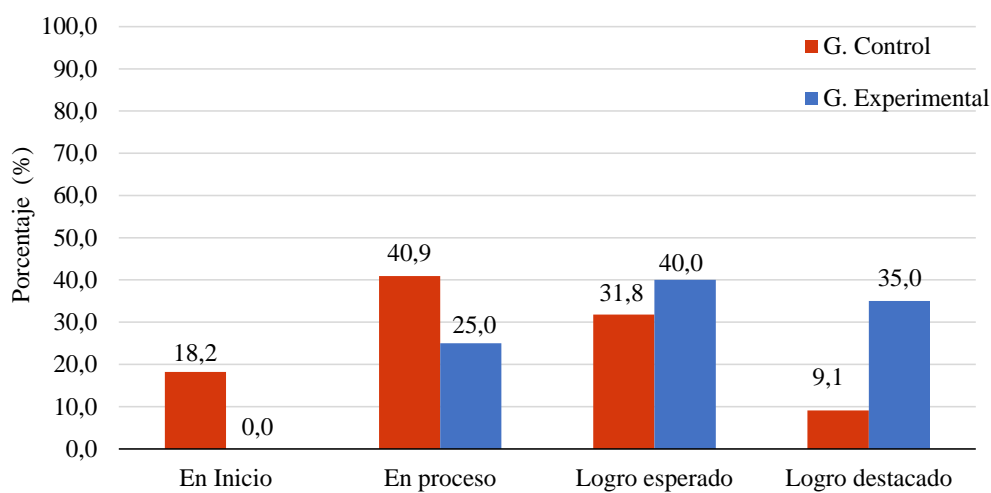
*Comparación del nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, del grupo experimental y grupo control después de aplicar la estrategia didáctica “Simulador PhET”*

Nivel de la competencia matemática	Post test			
	G. Control		G. Experimental	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
En Inicio (0-10)	4	18,2	0	0,0
En proceso (11-13)	9	40,9	5	25,0
Logro esperado (14-17)	7	31,8	8	40,0
Logro destacado (18-20)	2	9,1	7	35,0
Total	22	100,0	20	100,0

*Nota: Promedio (GC: media 12,95; GE: media 16,05)*

**Figura 2**

*Comparación del nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, del grupo experimental y grupo control después de aplicar la estrategia didáctica “Simulador PhET”*



**Nivel de la competencia matemática (Post test)**

*Nota: Resultados obtenidos de la prueba aplicada.*

En la Tabla 5 y la Figura 2, correspondientes al objetivo específico 2, se aprecia que, del total de 20 estudiantes del grupo experimental, en el pretest, el 40% se encontraba en el nivel “En inicio”, el 30% en “En proceso”, el 20% en “Logro esperado” y el 10% en “Logro destacado”.

#### 4.1.3. Descripción de la competencia matemática antes y después de la aplicación del Simulador PhET

**Tabla 6**

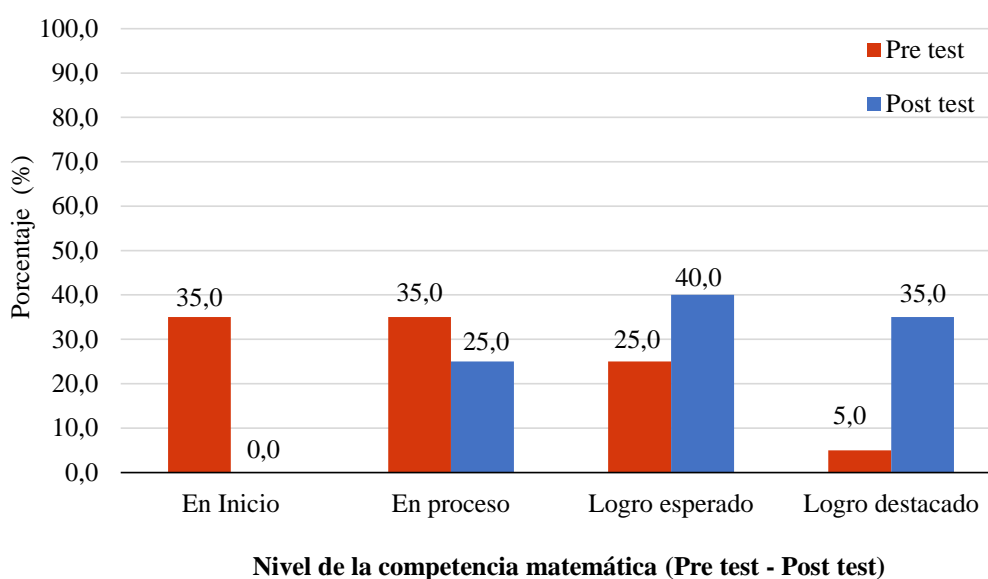
*Comparación del nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, del grupo experimental antes y después de aplicar la estrategia didáctica “Simulador PhET”*

Nivel de la competencia matemática	G. Experimental			
	Pre test		Post test	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
En Inicio (0-10)	7	35,0	0	0,0
En proceso (11-13)	7	35,0	5	25,0
Logro esperado (14-17)	5	25,0	8	40,0
Logro destacado (18-20)	1	5,0	7	35,0
Total	20	100,0	20	100,0

*Nota: Promedio (Pre test: media 10,85; Post test: media 16,05)*

**Figura 3**

*Comparación del nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, del grupo experimental antes y después de aplicar la estrategia didáctica “Simulador PhET”*



*Nota: Resultados obtenidos de la prueba aplicada*

En la Tabla 6 y la Figura 3, asociadas al objetivo específico 3, se observa que, de los 20 estudiantes del grupo experimental, en el pretest, el 35% se ubicaba en el nivel “En inicio”, el 30% en “En proceso”, el 30% en “Logro esperado” y el 5% en “Logro destacado”. En el posttest, los resultados muestran mejoras notables: el 10% permanece en “En inicio”, el 20% en “En proceso”, el 45% alcanza “Logro esperado” y el 25% llega al nivel de “Logro destacado”.

## 4.2. Verificación de Hipótesis

### 4.2.1. Comprobación de Supuestos

Antes de la contrastación de hipótesis se realizó la prueba de normalidad, en esta investigación, la muestra fue menor que 30, es por ello que se empleó la prueba de Shapiro-Wilk (Sánchez et al., 2024).

#### Formulación de hipótesis

Ho: Los datos de la variable se ajustan a una distribución normal. ( $p \geq 0,05$ )

H1: Los datos de la variable no se ajustan a una distribución normal. ( $p < 0,05$ )

#### Tabla 7

*Prueba de normalidad, Shapiro-wilk, respecto a la variable: Competencia matemática, segmentada en pretest y posttest (G. Control y G. Experimental)*

Variable/ Dimensión	Tiempo	G.C.		G.E.		Presenta normalidad
		Sw	Sig.	Sw	Sig.	
Competencia matemática	Pre test	0,911	0,051	0,926	0,131	Si
	Post test	0,898	0,027	0,887	0,024	No
D1. Traduce datos y condiciones	Pre test	0,853	0,004	0,868	0,011	No
	Post test	8,880	0,012	0,752	0,000	No
D2. Comunica su comprensión	Pre test	0,608	0,000	0,754	0,000	No
	Post test	0,504	0,000	0,635	0,000	No
D3. Usa estrategias y procedimientos	Pre test	0,808	0,001	0,935	0,197	No
	Post test	0,831	0,002	0,910	0,064	No
D4. Argumenta afirmaciones	Pre test	0,628	0,000	0,544	0,000	No
	Post test	0,522	0,000	0,236	0,000	No

Nota 1. Sw= Estadístico Shapiro; Sig= p-valor ( $p > 0.05$ ).

Nota 2. P-valor  $> 0.05$ , No se rechaza la Ho

Dado que el valor de p (sig. asintótica bilateral) correspondiente a la mayoría de las variables fue menor a 0,05, se rechazó la hipótesis nula, lo

que indicó que los datos de las puntuaciones, no seguían una distribución normal. Por tal motivo, se procedió a emplear pruebas estadísticas no paramétricas en la mayoría de los casos, tales como la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon y la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes. No obstante, en un caso particular, correspondiente a la hipótesis específica 1, se aplicó la prueba paramétrica t de Student para muestras independientes, ya que los datos cumplían con el supuesto de normalidad requerido.

#### **4.2.2. Hipótesis General**

Para ver si la aplicación de la estrategia didáctica Simulador PhET influye significativamente en el desarrollo eficaz para mejorar la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” en los estudiantes del primero de secundaria de la Institución Educativa Carlos Armando Laura, se ha usado los resultados de la prueba escrita tomada al grupo de control y experimental, obtenidas antes y después de las sesiones de capacitación al grupo experimental, en donde se hizo la contrastación de las hipótesis planteadas, además puesto que se trata de las muestras pequeñas con datos que no están normalmente distribuidos, usaremos la prueba estadística no paramétrica signo-rango de Wilcoxon.

##### **a. Formulación de la hipótesis general:**

**H<sub>0</sub>:** El simulador PhET no incide positivamente en la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” en los estudiantes del primero de secundaria de la Institución Educativa Carlos Armando Laura, Tacna 2024.

**H<sub>1</sub>:** El simulador PhET incide positivamente en la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” en los estudiantes del primero de secundaria de la Institución Educativa Carlos Armando Laura, Tacna 2024.

##### **b. Establecer un nivel de significancia:**

Nivel de Significancia (alfa)  $\alpha = 5\%$

**c. Estadístico de Prueba:** Se determinó trabajar un estadístico de prueba no paramétrica “Signo-rango de Wilcoxon”.

**Tabla 8**

*Descripción de los puntajes categorizados (Grupo experimental) en función a la variable competencia matemática según la prueba de entrada y salida.*

Niños	E001	E002	E003	...	...	...	E018	E019	E020
Pre test:	1	3	2	...	...	...	3	2	2
Post test:	4	4	3	...	...	...	3	3	3

Nota 1. Extraído de base de datos SPSS Ver. 27.

Nota 2: Inicio (1); Proceso (2); Logro previsto (3); Logro destacado (4).

**Tabla 9**

*Comparación de medias, prueba W de Wilcoxon: G. Experimental antes y después (Puntajes directos y categorizados)*

Variable de estudio	Estadísticos	Grupo experimental		Estadístico prueba	Sig bilateral (Nivel)
		Pre test (n = 20)	Post test (n = 20)		
P1 – P20				Wilcoxon	p<0.05
	Media	10,85	16,05		Rn=1
Competencia matemática	Mediana	12,00	17,00	w= -3,458	Rp=16
	Desv. estándar	4,771	2,417		Re=3
	Xmin	0	11	p valor	
	Xmax	18	19	p=0,000	Sí mejora significativamente

Nota1: Rangos negativos (Rn = 1), Rangos positivos (Rp =16), Rangos empates (Re = 3)

Nota2: P valor = 0,000545 (p<0.05); se concluye que se rechaza la Ho

En la Tabla 9 se presentan los resultados obtenidos en la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” en los estudiantes de primer año de secundaria del grupo experimental de la Institución Educativa Carlos Armando Laura, en Tacna. En la prueba de entrada (pretest), el promedio alcanzado fue de 10,85, con una calificación mínima de 0 y una máxima de 18. Luego de la intervención pedagógica mediante el uso del “Simulador PhET”, el promedio en la prueba de salida (posprueba) se incrementó a 16,05, siendo la calificación mínima 11 y la máxima 19. Esta diferencia representa una mejora

significativa de 5,20 puntos, lo que evidencia un impacto favorable del tratamiento en el desempeño del grupo experimental.

Asimismo, se observó que dieciséis estudiantes ascendieron al nivel inmediato superior ( $R_p = 16$ ); tres estudiantes mantuvieron su nivel previo ( $R_e = 3$ ) y, de forma desfavorable, un estudiante descendió de nivel ( $R_n = 1$ ). Estos resultados confirman un avance sustancial en el desarrollo de la competencia matemática evaluada, reflejado en un mayor promedio de notas en la posprueba con respecto a la preprueba.

Finalmente, la aplicación de la prueba no paramétrica de los rangos con signo de Wilcoxon arrojó un valor de  $p = 0.000$ , inferior al nivel de significancia establecido ( $p < 0.05$ ); por tanto, se rechazó la hipótesis nula. En consecuencia, se concluyó, con un nivel de confianza del 95%, que la implementación de la estrategia didáctica “Simulador PhET” tuvo un efecto positivo en el nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” en los estudiantes de primer año de secundaria de la Institución Educativa Carlos Armando Laura, Tacna – 2024.

#### **4.2.3. Hipótesis Específicas**

##### **Primera hipótesis específica.**

##### **a. Formulación de hipótesis:**

**H<sub>0</sub>:** El nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, del grupo control y grupo experimental en el pre-test, es homogéneo. ( $\mu_{G.E.} \approx \mu_{G.C.}$ )

**H<sub>1</sub>:** El nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, del grupo control y grupo experimental en el pre-test, no es homogéneo. ( $\mu_{G.E.} \neq \mu_{G.C.}$ )

##### **b. Establecer un nivel de significancia:**

Nivel de Significancia (alfa)  $\alpha = 5\%$

**c. Estadístico de prueba:** Se determinó trabajar un estadístico de prueba paramétrica “t de Student para muestras independientes”, ya que se cumplieron los supuestos de normalidad (Shapiro wilk) y homogeneidad (test de Levene)

**Tabla 10**

*Descripción de los puntajes directos: Grupo control y experimental en función a la variable competencia matemática según la prueba de entrada.*

Estudiante	E001	E002	E003	...	...	...	E019	E020	E021	E022
G. Control	11	11	11	...	...	...	16	20	11	15
G. Exper.	18	19	16	...	...	...	17	17		

**Tabla 11**

*Descripción de comparación de varianzas, prueba de homogeneidad: test de Levene según los puntajes directos: Grupo control y experimental en función a la variable competencia matemática según la prueba de entrada.*

Pre test	Estadístico de Levene	valor	gl1	gl2	Sig.
Competencia matemática	Se basa en la media	,067	1	40	,797
	Se basa en la mediana	,000	1	40	,996
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,000	1	33,712	,996
	Se basa en la media recortada	,030	1	40	,863

Nota1: (Sig.) P valor = 0,797 ( $p > 0.05$ ); se concluye que no se rechaza la  $H_0$

#### **Formulación de hipótesis:**

**$H_0$ :** Los grupos respecto a la variable presentan varianzas iguales.  $\sigma_{G.c.} \approx \sigma_{G.E.}$

**$H_1$ :** Los grupos respecto a la variable no presentan varianzas iguales.  $\sigma_{G.c.} \neq \sigma_{G.E.}$

Se observa que la prueba de Levene de homogeneidad de varianzas muestra un p valor = 0,797, indicando que las varianzas son similares entre el grupo control y experimental, antes de la aplicación del experimento, ( $p > 0.05$ ), por lo que aplicamos para el *objetivo específico 1*, el estadístico de prueba paramétrico *t de Student para muestras independientes*.

**Tabla 12**

*Comparación de medias, prueba t Student: Grupo control y experimental en función a la variable competencia matemática según la prueba de entrada (Puntajes directos)*

Estadísticos	Pre test		Estadístico de prueba t de Student	Sig bilateral (Nivel) p<0.05
	G. Control (n = 22)	G. Experimental (n = 20)		
Media	10,55	10,85		
Mediana	9,50	12,00	t= -0,225	No existe
Desv. Estánd.	4,009	4,771	gl=40	diferencia
Xmin	4	0		significativa
Xmax	16	18	<i>P valor</i> p= 0,823	$\mu_{G.E.} \approx \mu_{G.C.}$

Nota1: P valor = 0,823383 (p>0.05); se concluye que no se rechaza la Ho

Fuente: Elaboración propia, basado en examen escrito (Pre test test).

En la Tabla 12 se presentan los resultados correspondientes al nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” en estudiantes de primer año de secundaria de la Institución Educativa Carlos Armando Laura, antes de la aplicación de la estrategia didáctica “Simulador PhET”. En el grupo control, el promedio obtenido fue de 10,55, con una calificación mínima de 4 y máxima de 16. Por su parte, el grupo experimental alcanzó un promedio de 10,85, con una puntuación mínima de 0 y máxima de 18.

Para contrastar estadísticamente los promedios entre ambos grupos en la prueba de entrada (pretest), se aplicó la prueba paramétrica t de Student para muestras independientes, obteniéndose un valor de  $p = 0.823$ . Dado que este resultado supera el nivel de significancia establecido ( $p > 0.05$ ), no se rechazó la hipótesis nula, lo cual indica que no existieron diferencias significativas entre los grupos al inicio del estudio.

Por tanto, se concluyó, con un nivel de confianza del 95%, que los estudiantes del grupo control y del grupo experimental presentaban niveles homogéneos de competencia matemática antes de la intervención. Esta homogeneidad inicial garantiza condiciones equitativas para el análisis posterior de los efectos de la estrategia didáctica aplicada, evitando cualquier sesgo a favor de alguno de los grupos.

### Segunda hipótesis específica.

#### a. Formulación de hipótesis:

**H<sub>0</sub>:** El nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, del grupo experimental no es mayor que el grupo control después de aplicar el experimento. ( $\mu_{G.E.} \leq \mu_{G.C.}$ )

**H<sub>1</sub>:** El nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, del grupo experimental es mayor que el grupo control después de aplicar el experimento. ( $\mu_{G.E.} > \mu_{G.C.}$ )

#### b. Establecer un nivel de significancia

Nivel de Significancia (alfa)  $\alpha = 5\%$

#### c. Estadístico de Prueba: Se determinó trabajar un estadístico de prueba no paramétrica “U de Mann whitney”.

**Tabla 13**

*Descripción de los puntajes directos: Grupo control y experimental en función a la variable competencia matemática según la prueba de salida.*

Estudiante	E001	E002	E003	...	...	...	E019	E020	E021	E022
G. Control	11	11	11	...	...	...	16	20	11	15
G. Exper.	18	19	16	...	...	...	17	17		

**Tabla 14**

*Comparación de rangos, prueba U de Mann-Whitney: Grupo control y experimental en función a la variable competencia matemática según la prueba de salida (Puntajes directos)*

Estadísticos	Post test		Estadístico de prueba	Sig bilateral (Nivel)
	G. Control (n = 22)	G. Experimental (n = 20)		
Media	12,95	16,05	U Mann Whitney	p<0.05
Mediana	11,50	17,00		
Desv. Estánd.	3,169	2,417		
Xmin	8	11	p valor	significativa
Xmax	20	19	p= 0.001	G.E.>G.C

Nota1: p valor = 0,000982 ( $p < 0.05$ ); se concluye que se rechaza la H<sub>0</sub>

Fuente: Elaboración propia, basado en examen escrito (Post test).

En la Tabla 14, correspondiente a los resultados obtenidos en la posprueba, se aplicó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney para comparar dos grupos independientes, a un nivel de significancia del 5 %. El análisis arrojó un valor de  $p = 0.001$ , menor al valor crítico de 0.05, y un estadístico  $U = 90.000$ . En consecuencia, se rechazó la hipótesis nula, lo que indica que existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. En particular, los estudiantes del grupo experimental obtuvieron un promedio superior al del grupo de control, con una diferencia de 3.10 puntos al finalizar el estudio.

Este hallazgo permite afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que la aplicación de la estrategia didáctica “Simulador PhET” tuvo un efecto positivo sobre el desarrollo de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” en los estudiantes del grupo experimental, superando al grupo control que no recibió dicha intervención.

### Tercera hipótesis específica.

#### a. Formulación de hipótesis:

**H<sub>0</sub>:** No existe diferencia en el nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” del grupo experimental antes y después de aplicar el experimento. ( $\mu_{G.E.} \approx \mu_{G.C.}$ )

**H<sub>1</sub>:** Existe diferencia en el nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” del grupo experimental antes y después de aplicar el experimento. ( $\mu_{G.E.} \neq \mu_{G.C.}$ )

#### b. Establecer un nivel de significancia:

Nivel de Significancia (alfa)  $\alpha = 5\%$

#### c. Estadístico de Prueba: Se determinó trabajar un estadístico de prueba no paramétrica “W de Wilcoxon”.

### Tabla 15

*Descripción de puntajes categóricos: Grupo control y experimental en función a la variable competencia matemática según la prueba de entrada y salida.*

Grupo	Estudiante	E001	E002	...	...	...	E019	E020	E021	E022
G. C.	Pre test	1	1	...	...	...	3	3	1	3
	Post test	2	2	...	...	...	3	4	2	3
G.E.	Pre test	1	3	...	...	...	2	3		
	Post test	4	4	...	...	...	2	3		

Nota 1: Inicio (1); Proceso (2); Logro previsto (3); Logro destacado (4).

**Tabla 16**

*Comparación de rangos, prueba W de Wilcoxon: G. Experimental antes y después (Puntajes categorizados) por dimensiones*

<i>Dimensión de la variable</i>	<i>Grupo control (n=22)</i>			<i>Grupo experimental (n=20)</i>		
	<i>Pre-Post</i>	<i>Estadístico</i>	<i>Interp.</i>	<i>Pre-Post</i>	<i>Estadístico</i>	<i>Interp.</i>
<i>D1: p1 - p2(d)</i>	Rn=7 Rp=4 Re=11	w= 0,000 p= 1,000	No <i>existe ≠</i>	Rn=2 Rp=13 Re=5	w= -2,710 p= 0,007	Si <i>existe ≠</i>
<i>D2: p4 - p5</i>	Rn=2 Rp=6 Re=14	w= -1,206 p= 0,228	No <i>existe ≠</i>	Rn=4 Rp=12 Re=4	w= -2,344 p= 0,019	Si <i>existe ≠</i>
<i>D3: p2(a-c) -p6</i>	Rn=1 Rp=2 Re=19	w= -1,089 p= 0,276	No <i>existe ≠</i>	Rn=2 Rp=12 Re=6	w= -2,848 p= 0,004	Si <i>existe ≠</i>
<i>D4: p3</i>	Rn=1 Rp=5 Re=16	w= -1,633 p= 0,102	No <i>existe ≠</i>	Rn=1 Rp=5 Re=14	w= -1,633 p= 0,102	No <i>existe ≠</i>

Nota1: Rangos negativos (Rn), Rangos positivos (Rp), Rangos empates (Re)

Nota2: P valor ( $p < 0.05$ ); se concluye que se rechaza la  $H_0$

En relación con los niveles de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, se analizaron los resultados antes y después de la aplicación de la estrategia didáctica Simulador PhET en función de cada una de sus dimensiones. En el grupo experimental, la prueba no paramétrica de los rangos con signo de Wilcoxon arrojó valores de p estadísticamente significativos ( $p < 0.05$ ) en todas las dimensiones evaluadas, con excepción de la dimensión D4. Esto indica que, en dicha dimensión, no se evidenció una mejora significativa tras la intervención.

Por el contrario, en el grupo control no se obtuvo significancia estadística ( $p > 0.05$ ) en ninguna de sus dimensiones, lo cual refleja la ausencia de avances relevantes en el desarrollo de la competencia matemática en dicho grupo. En conjunto, estos resultados señalan que solo el grupo experimental mostró mejoras significativas en la mayoría de las dimensiones evaluadas, lo que sugiere un efecto positivo de la estrategia aplicada.

Finalmente, con base en los resultados obtenidos mediante la prueba de Wilcoxon, se rechazó la hipótesis nula, estableciéndose que existe una diferencia estadísticamente significativa en el nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” en el grupo experimental entre la preprueba y la posprueba. No obstante, dicha diferencia no fue observada en la dimensión específica “Plantea afirmaciones sobre las soluciones de una función lineal o lineal afín”, lo cual constituye una excepción dentro del conjunto de mejoras registradas.

### **4.3. Discusión de Resultados**

La intención de determinar la incidencia del simulador PhET en la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” en estudiantes del primero de secundaria de la I.E. Carlos Armando Laura, motivó el presente estudio, el cual permitió comprobar que la implementación de esta herramienta digital como estrategia didáctica tiene un impacto positivo y significativo en el rendimiento de los estudiantes. Esta conclusión guarda estrecha relación con los hallazgos de investigaciones como las de Villavicencio (2021), Fabara (2022) y Sánchez (2021), quienes comprobaron que el uso de simuladores virtuales favorece el aprendizaje activo, la comprensión conceptual y la motivación del estudiante.

Respecto al primer objetivo específico, se identificó que tanto el grupo experimental como el grupo control partían de condiciones iniciales similares en cuanto a niveles de competencia matemática. Esta afirmación fue corroborada estadísticamente mediante la prueba t de Student ( $p = 0.823 > 0.05$ ), lo que otorga validez al diseño experimental. La mayoría de estudiantes se encontraban en los niveles “En inicio” y “En proceso”, situación también identificada en evaluaciones nacionales como la ECE (2019), que evidencian un bajo desempeño en competencias matemáticas a nivel nacional.

Estos resultados iniciales coinciden con estudios como los de Vásquez (2022), quien afirma que los estudiantes suelen tener dificultades en traducir expresiones algebraicas y aplicar procedimientos matemáticos cuando no se utilizan estrategias metodológicas activas.

Respecto al segundo objetivo específico, se encontró que el grupo experimental mejoró significativamente su aprendizaje tras el uso del simulador PhET (media posttest = 16.05 frente a media pretest = 10.85), validado mediante

la prueba de Wilcoxon ( $p = 0.000$ ). Además, 16 de los 20 estudiantes mejoraron su nivel de logro, sin que ninguno permaneciera en el nivel “En inicio”, a diferencia del grupo control, donde persistió un 18.2% de estudiantes en dicho nivel (Tabla 5).

Estos hallazgos se alinean con la investigación de Fabara (2022), quien señaló que los estudiantes mostraron mayor comprensión al interactuar con simulaciones visuales en el estudio del movimiento parabólico. Asimismo, Sánchez (2021) sostiene que el uso de simuladores PhET mejora la comprensión de conceptos abstractos al representarlos gráficamente. Estas evidencias respaldan la Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel, que sostiene que el aprendizaje se fortalece cuando el estudiante vincula nuevos conocimientos con estructuras cognitivas previas a través de experiencias significativas.

En cuanto al tercer objetivo específico, la comparación pre y post intervención del grupo experimental reflejó un cambio significativo en los niveles de competencia matemática. Se registró un aumento notable de estudiantes en los niveles “Logro esperado” y “Logro destacado”. Además, tres de las cuatro dimensiones evaluadas “Traduce datos y condiciones”, “Comunica su comprensión” y “Usa estrategias y procedimientos” mostraron mejoras estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ). Solo la dimensión “Argumenta afirmaciones” no presentó cambios significativos, lo cual coincide con Vásquez (2022), quien argumenta que las habilidades argumentativas requieren estrategias didácticas más específicas.

Estas afirmaciones también son respaldadas por Cajia (2024), quien señala que el simulador PhET resulta más efectivo cuando se complementa con técnicas que estimulen el pensamiento crítico. Huamán y Maccapa (2024) coinciden en que los recursos digitales son eficaces solo si se enlazan con una mediación docente adecuada.

Finalmente, al comparar los resultados post intervención entre el grupo experimental y el grupo control, la prueba U de Mann-Whitney ( $p = 0.001$ ) confirmó una diferencia significativa a favor del primero. Esta mejora reafirma lo expresado por Tuesta (2021), quien encontró que el uso de TIC genera aprendizajes significativos en matemática, y por Marca (2021), quien destaca la importancia de una implementación pedagógica adecuada de estos recursos para mejorar tanto el desempeño docente como los resultados de aprendizaje.

En conjunto, los resultados obtenidos validan la hipótesis general: el uso del simulador PhET incide significativamente en la mejora de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”. La intervención permitió enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de una metodología interactiva y visualmente estimulante, coherente con los principios del enfoque por competencias del Minedu (2016) y con evidencia científica reciente que respalda el uso de herramientas digitales como elementos transformadores de la práctica educativa.

## CONCLUSIONES

De acuerdo con los datos obtenidos y a la interpretación estadística respectiva, apoyada en la hipótesis planteada, se proponen las conclusiones siguientes:

- Primera.** La investigación de acuerdo al objetivo general, a través de la prueba no paramétrica  $W$  de Wilcoxon para muestras relacionadas, permitió saber que sí existen diferencias significativas entre el nivel de la competencia matemática antes y después de la aplicación de la estrategia didáctica “Simulador PhET”, dado un  $p$  valor (0,000) menor al nivel de significancia (0,05), complementado además que nivel que predominó en el pre test fue “En inicio” con un 35%, mientras que en el post test resultó un nivel “Logro esperado” en un 40%, esto con una mediana de 12 en el pre test y una media de 16,05 en el post test, por lo cual se concluyó a un 95% de confianza que simulador PhET incide positivamente en la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” en los estudiantes del primero de secundaria de la Institución Educativa Carlos Armando Laura, Tacna 2024.
- Segunda.** De acuerdo al objetivo específico 1, a través de la prueba paramétrica  $t$  student para muestras independientes, evidenció que antes de la aplicación de la estrategia didáctica “Simulador PhET”, no habían diferencias entre los grupos (control y experimental), respecto al nivel de la competencia matemática, dado un  $p$  valor (0,823) mayor al nivel de significancia (0,05), complementado además que nivel que predominó en el grupo control fue “En inicio” con un 52,6%, mientras que en el grupo experimental resultó en mismo nivel en un 35%, esto con una media de 10,55 en el grupo control y una media de 10,85 en el grupo experimental, por lo cual se concluyó a un 95% de confianza que nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, del grupo control y grupo experimental en el Pre-test, es homogéneo.
- Tercera.** De acuerdo al objetivo específico 2, a través de la prueba no paramétrica  $U$  Mann Whitney para muestras independientes, evidenció que después de la aplicación de la estrategia didáctica “Simulador Phet” se halló una diferencias marcada entre los grupos

(control y experimental), respecto al nivel de la competencia matemática dado un p valor (0,001) menor al nivel de significancia (0,05), complementado además que nivel que predominó en el grupo control es “En proceso” con un 40,9%, mientras que en el grupo experimental el resultado es el de “Logro esperado” en un 35%, esto con una mediana de 11,50 en el grupo control y una mediana de 17 en el grupo experimental, por lo cual se concluyó a un 95% de confianza que el nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, del grupo experimental es mayor que el grupo control después de aplicar el experimento.

**Cuarta.** De acuerdo al objetivo específico 3, a través de la prueba no paramétrica W de Wilcoxon para muestras relacionadas, permitió saber que si existen diferencias significativas entre el nivel de la competencia matemática en función a sus componentes antes y después de la aplicación de la estrategia didáctica “Simulador PhET”, dado un p valor (0,007; 0,019 y 0,004) en casi todas sus dimensiones a excepción de la dimensión: “Plantea afirmaciones sobre las soluciones de una función lineal o lineal afín” donde desfavorablemente se obtuvo un p valor de 0,102 no mostrando una diferencia significativa, por lo cual se concluyó a un 95% de confianza que existe diferencia en el nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” del grupo experimental antes y después de aplicar el experimento, no en todas sus dimensiones pero si en su mayoría.

## RECOMENDACIONES

- Primera.** A los directivos de la I.E. Carlos Armando Laura – Tacna se les sugiere que impulsen el uso de herramientas tecnológicas interactivas, como el simulador PhET, dentro del currículo de Matemática y así fomentar espacios de formación docente continúa enfocados en metodologías activas y recursos digitales, con énfasis en su aplicabilidad pedagógica.
- Segunda.** A los docentes de la Institución Educativa se sugiere incorporar y diseñar actividades didácticas integradas con el simulador PhET en sus prácticas pedagógicas, dado que esta herramienta contribuirá significativamente al desarrollo de competencias, capacidades y desempeños en los estudiantes fomentando la exploración, el razonamiento lógico y la participación activa del estudiante.
- Tercera.** A los estudiantes de la Institución Educativa, se recomienda fomentar hábitos de estudio autónomos que integren el uso consciente, responsable y reflexivo de las tecnologías educativas como el simulador PhET, reconociendo su influencia positiva en el desarrollo de su propio aprendizaje. Asimismo, participar activamente y comprometidamente en actividades apoyadas en simuladores, propiciando el intercambio de ideas y la resolución de dudas, lo cual fortalece el trabajo colaborativo y el aprendizaje conjunto.
- Cuarta.** A los padres de familia se les sugiere fomentar un ambiente favorable para el estudio, facilitando el acceso a dispositivos tecnológicos cuando sea posible, y supervisando el uso responsable de estos recursos, así como participar en espacios de orientación o talleres ofrecidos por la institución sobre el uso de herramientas digitales como apoyo al proceso educativo de los estudiantes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Area, M. (2008). *Introducción a la tecnología educativa. Una visión crítica*. Editorial Pirámide.
- Bautista, C. (2022). *Simuladores virtuales para desarrollar la competencia de Resolución de problemas de cantidad en estudiantes de 2.o grado de Educación Secundaria. [Tesis de pregrado]*. Universidad de Piura, Perú. Obtenido de <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/5565>
- Buckingham, D. (2007). *Educación en medios: alfabetización, aprendizaje y cultura contemporánea*. Paidós.
- Cabralles, O. y Díaz, V. (2017). El aprendizaje autónomo en los nativos digitales. *Conhecimento y Diversidade*, 9(17), Article 17. Obtenido de <https://doi.org/10.18316/rcd.v9i17.3473>
- Cacha, Y. y Zuñiga, R. (2021). *Uso del simulador PHET para la enseñanza-aprendizaje de una competencia matemática. [Tesis de pregrado]*. Universidad de Ciencias y Humanidades. Obtenido de <https://repositorio.uch.edu.pe/handle/20.500.12872/655>
- Cajia, R. (2024). *El Simulador PhET como recurso didáctico para el logro de competencias en el área de ciencia y tecnología en estudiantes de la IES Túpac Amaru - Paucarcolla - Puno. [Tesis de Grado]*. Universidad Nacional del Altiplano de Puno. Obtenido de <https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/21342>
- Casal, S., et al. (2021). III Congreso Virtual Internacional y V Congreso Virtual Iberoamericano sobre Recursos Educativos Innovadores. *CIREI 2019*. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/bibliotecaup/172513>
- Fabara, G. (2022). *Estrategia didáctica basada en el simulador PHET para el aprendizaje significativo del movimiento parabólico. [Tesis de Maestría]*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/9183>
- García, F., et al. (2008). Nativos digitales y modelos de aprendizaje. *TICAI 2007: TICs para el Aprendizaje de la Ingeniería, 2008*, 73-80. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7752572>
- Heredia, J. (2007). *Didáctica general: Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Editorial Trillas.

- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de México, México: McGraw-Hill Education.
- Hinojo, F. y Aznar, I. (2019). Avances en recursos TIC en innovación educativa. *Dykinson*. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/bibliotecaupt/128531>
- Huamán, A. y Maccapa, G. (2024). *Simulador Phet y logro de la competencia indaga en estudiantes de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera – Cusco 2023 [Tesis de licenciatura]*. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Obtenido de <https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/8384>
- Marca, D. (2021). *Influencia del uso pedagógico de las TIC en el desempeño docente en la I.E. Jorge Martorell Flores – Tacna [Tesis de licenciatura]*. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Obtenido de <https://repositorio.unjbg.edu.pe/items/50ef4ec8-706b-411d-b657-a7653829ee3f>
- Martin, & Redmond, B. y. (2018). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 1(1), 1–16.
- Maza, M., et al. (2024). Impacto de las tecnologías digitales en el rendimiento académico. *Revista InveCom*, 5(2), 1–12. Obtenido de <https://doi.org/10.5281/zenodo.13787487>
- Minedu. (2017a). *Currículo Nacional de la Educación Básica (Primera edición)*. Obtenido de <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>
- Minedu. (2017b). *Programa curricular del nivel Secundaria (Primera)*. Obtenido de <http://www.ugelsanchezcarrion.gob.pe/wordpress/wp-content/uploads/2019/06/programa-secundaria-17-abril.pdf>
- Minedu. (2020). *Norma que regula la evaluación de las competencias de los estudiantes de la Educación Básica*. Obtenido de [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/662983/RVM\\_N\\_\\_094-2020-MINEDU.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/662983/RVM_N__094-2020-MINEDU.pdf)
- Ñaupas, H., et al. (2018). *Metodología de la Investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. Ediciones de la U.

- Oliveira, W., et al. (2021). The effects of personalized gamification on students' flow experience, motivation, and enjoyment. *Computers in Human Behavior*, 122. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106841>
- Pérez, M. y Gómez, L. (2022). Análisis y revisión de softwares educativos para el aprendizaje de la programación en entornos lúdicos. *Revista Facultad de Ciencias y Tecnología*, (52), 1–25. Obtenido de <https://doi.org/10.17227/ted.num52-13159>
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1–6. Obtenido de <https://doi.org/10.1108/10748120110424816>
- Quintas, A. (2020). *Teoría educativa sobre tecnología, juego y recursos en didáctica de la educación infantil*. Pressas de la Universidad de Zaragoza. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/bibliotecaupt/129180>
- Ruiz, A. (2016). *Estrategia de dirección para la gestión del software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje [Tesis Doctoral]*. Universidad de Ciencias Médicas. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/bibliotecaupt/91326>
- Salcedo-Frisancho y Pain-Lecaros. (2023). Autoeficacia y cultura institucional en el uso de TIC para la enseñanza universitaria en el Perú. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación* 16(2). Obtenido de <https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/462>
- Sánchez, W. (2021). La simulación PhET en el aprendizaje de las ciencias naturales y las matemáticas. *Revista Académica Divulgativa Arje*, 4(1). Obtenido de <https://revistas.utn.ac.cr/index.php/arje/article/view/350>
- Spante, M., et al. (2018). Digital competence and digital literacy in higher education research: Systematic review of concept use. *Cogent Education*, 5(1), 1–21. Obtenido de <https://doi.org/10.1080/2331186X.2018.1519143>
- Tuesta, J. (2021). *Nivel de uso de las TICs y su relación con el aprendizaje significativo en el área de matemática de los estudiantes del 5to y 6to grado "A" y "B" de educación primaria de la institución educativa Champagnat, Tacna-2021 [Tesis Profesional]*. Universidad Privada de Tacna. Obtenido de <http://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/2188>
- Unesco. (2021). *Informe mundial sobre la educación 2021: Reimaginar juntos nuestros futuros*. Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org>
- Vara, A. (2015). *Desde la idea hasta la sustentación: 7 pasos para una tesis exitosa*. Universidad de San Martín de Porres.

- Vásquez, R. (2022). *Simulador interactivo Physics Education Technology para promover la indagación en estudiantes de ciencias naturales de la FCEH UNAP Iquitos 2021. [Tesis de Maestría]*. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Obtenido de <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/8401>
- Villavicencio, J. (2021). *Implementación del laboratorio virtual basado en simulación PhET para la mejora del rendimiento académico en la asignatura de física. Estudio de caso: Unidad Educativa José Domingo de Santistevan [Tesis de maestría]*. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Obtenido de <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/637309>

## ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

**Título:** *Aplicación del simulador PhET para fortalecer la competencia matemática en estudiantes del primero de secundaria de la Institución Educativa Carlos Armando Laura, Tacna 2024.*

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	MÉTODO
<p><b>Problema General</b> ¿En qué medida incide el simulador PhET en la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” en los estudiantes del primero de secundaria de la Institución Educativa Carlos Armando Laura, Tacna 2024?</p> <p><b>Problemas Específicos</b> ¿Cuál es el nivel de la competencia matemática Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, del grupo</p>	<p><b>Objetivo General</b> Determinar la incidencia del simulador PhET en la competencia matemática “Resuelve problema de regularidad, equivalencia y cambio” en los estudiantes del primero de secundaria de la Institución Educativa Carlos Armando Laura, Tacna 2024.</p> <p><b>Objetivos Específicos</b> Establecer el nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, del grupo control y grupo experimental en el pre-test.</p>	<p><b>Hipótesis General</b> El simulador PhET incide positivamente en la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” en los estudiantes del primero de secundaria de la Institución Educativa Carlos Armando Laura, Tacna 2024.</p> <p><b>Hipótesis Específicas</b> El nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, del grupo control y grupo experimental en el pre-test, es homogéneo.</p>	Simulador PhET	Implementación del Simulador PhET	<p>Simulaciones de contenido algebraico</p> <p>Exploración de conceptos algebraicos</p> <p>Juegos interactivos algebraicos</p>	<p>Tipo de investigación: Aplicada</p> <p>Diseño: cuasiexperimental</p> <p>Técnica: test Instrumento: Cédula del test</p> <p>Población: Estudiantes de primer año de secundaria, de la Institución Carlos Armando Laura</p> <p>Muestra: 42 estudiantes.</p> <p>Tratamiento de datos: Análisis exploratorio de datos, prueba T-Student o U-Mann Whitney, normalidad (Shapiro-Wilk) y la</p>
			<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	
			Competencia matemática	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas	Establece relaciones entre datos y valores desconocidos, y las transforma a expresiones algebraicas (función lineal)	
			Comunica su comprensión sobre las	Expresa con diversas representaciones gráficas, y		

<p>control y grupo experimental en el pre-test?          ¿Cuál es el nivel de la competencia matemática Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, del grupo control y grupo experimental en el post-test?          ¿Existe diferencia en el nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” del grupo experimental antes y después de aplicar el experimento?</p>	<p>Identificar el nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, del grupo control y grupo experimental en el post-test.          Evaluar si existe diferencia en el nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” del grupo experimental antes y después de aplicar el experimento.</p>	<p>El nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, del grupo experimental es mayor que el grupo control después de aplicar el experimento.          Existe diferencia en el nivel de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” del grupo experimental antes y después de aplicar el experimento.</p>		<p>relaciones algebraicas.          Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales</p>	<p>lenguaje algebraico su comprensión sobre la solución de una función lineal afín.          Combina estrategias para solucionar ecuaciones y funciones lineales</p>	<p>homogeneidad de varianza (Prueba de Levene).</p>
---	--	---	--	--	--	---

**PRUEBA DE ENTRADA Y SALIDA**

Nota:

Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_

Grado: \_\_\_\_\_ Sección: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Estimado(a) estudiante se le invita a resolver esta prueba de manera individual, como parte de una investigación.

- Solo debes elegir una alternativa de cada pregunta.
- Utiliza solo lápiz para responder las preguntas.
- La prueba tiene una duración de 40 minutos.

**1. COMPLETA LOS ESPACIOS, INDICANDO SI ES UNA FUNCIÓN LINEAL O AFÍN:**

- Es una recta que pasa por el origen: \_\_\_\_\_
- Es una recta que no pasa por el origen: \_\_\_\_\_
- La ecuación  $y = 5 + 3x$ , es una: \_\_\_\_\_
- La ecuación  $y = 2x$ , es una: \_\_\_\_\_

**2. MARCA LA ALTERNATIVA CORRECTA, SEGÚN CORRESPONDA:**

- En la función  $y = 5 + 4x$ , el valor de la pendiente es:  
a) 5                                      b) 4                                      c) 9                                      d)  $4x$
- Si la pendiente es negativa, la recta es:  
a) Creciente                              b) decreciente                              c) constante                              d) N.A.
- Una recta es constante cuando la pendiente es:  
a) Positiva                              b) negativa                              c) cero                              d) N.A
- Un repartidor de pizza que trabaja los fines de semana, gana s/ 120 por día más una comisión de s/8 por cada pizza entregada. ¿Cuál es la ecuación correcta que representa la situación?  
a)  $y = 120x + 8$                       b)  $y = 8x + 120$                       c)  $y = 120x - 8$                       d)  $y = 8x - 110$

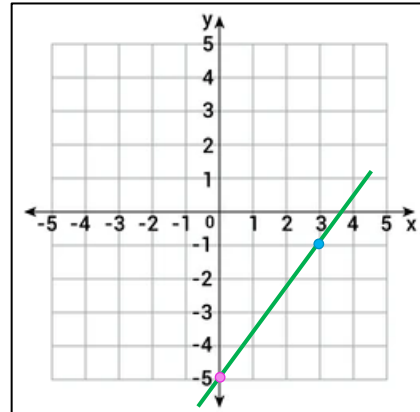
3. ENCUENTRA LA ECUACIÓN  $y = mx + b$  SEGÚN LA GRÁFICA:

a.  $y = \frac{1}{2}x + 5$

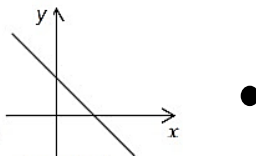
b.  $y = \frac{3}{5}x - 2$

c.  $y = \frac{4}{3}x - 5$

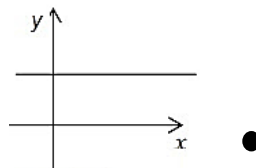
d.  $y = \frac{7}{2}x - 3$



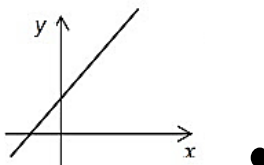
4. RELACIONA CADA GRÁFICO CON LA FUNCIÓN CORRESPONDIENTE:



● Función creciente



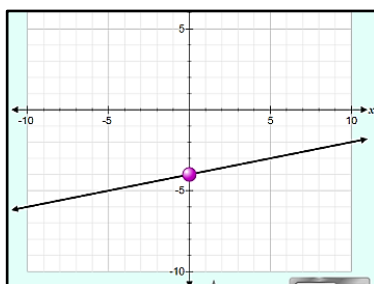
● Función decreciente



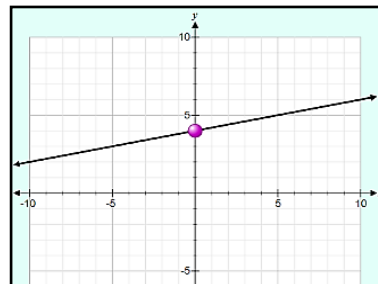
● Función constante

5. MARQUE LA OPCIÓN (X) QUE CORRESPONDE A LA FUNCIÓN:  $y = \frac{1}{5}x + 4$

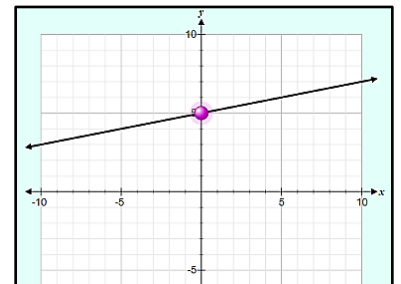
a. Figura 1



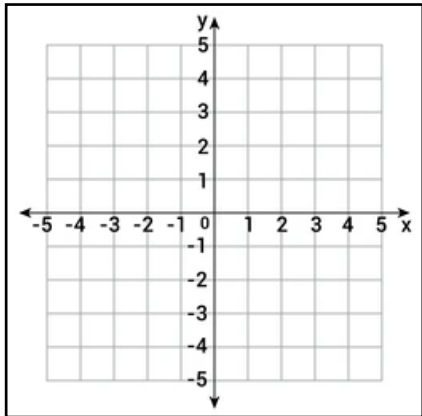
b. Figura 2



c. Figura 3



6. GRAFICA LA SIGUIENTE ECUACIÓN:  $y = -\frac{4}{3}x + 1$



*“El principio de la sabiduría es el temor de Jehová”*

*Proverbios 1:7*

## Anexo 3: Validación de Expertos

**INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN****I. DATOS GENERALES:**

- 1.1. Apellidos y nombres del informante (Experto): CATACHURA RAMIREZ Luis Alberto
- 1.2. Grado Académico: MAGISTER
- 1.3. Profesión: LICENCIADO EN EDUCACIÓN : MATEMÁTICA Y FÍSICA
- 1.4. Institución donde labora: UNJBB.
- 1.5. Cargo que desempeña: DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO (MATE)
- 1.6. Denominación del instrumento: PRUEBA DE ENTRADA Y SALIDA
- 1.7. Autoras del Instrumento: Angela Judith Mamani Mamani – Diana Abigail Gonzáles Coila
- 1.8. Carrera Profesional: Matemática, Computación e Informática

**II. EVALUACIÓN:**

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión					x
2. OBJETIVIDAD	Están expresado en conductas observables, medibles					x
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría					x
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable					x
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados					x
6. SUFICIENCIA	Son suficiente la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento					x
SUMATORIA PARCIAL						30
SUMATORIA TOTAL						30

**III. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN:**

- 3.1. Valoración total cuantitativa: 30
- 3.2. Opinión: FAVORABLE x DEBE MEJORAR \_\_\_\_\_ NO FAVORABLE \_\_\_\_\_
- 3.3. Observaciones: \_\_\_\_\_

Tacna, 15 de noviembre del 2024



-----  
Firma

## INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y nombres del informante (Experto): Huayta Centeno, Julio Cesar
- 1.2. Grado Académico: Magister
- 1.3. Profesión: Licenciado en Educación
- 1.4. Institución donde labora: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann
- 1.5. Cargo que desempeña: Docente
- 1.6. Denominación del instrumento: PRUEBA DE ENTRADA Y SALIDA
- 1.7. Autoras del Instrumento: Angela Judith Mamani Mamani – Diana Abigail Gonzáles Coila
- 1.8. Carrera Profesional: Matemática, Computación e Informática

### II. EVALUACIÓN:

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión				X	
2. OBJETIVIDAD	Están expresado en conductas observables, medibles					X
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría					X
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable				X	
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados				X	
6. SUFICIENCIA	Son suficiente la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento				X	
SUMATORIA PARCIAL					16	10
SUMATORIA TOTAL		26				

### III. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN:

- 3.1. Valoración total cuantitativa: 26
- 3.2. Opinión: FAVORABLE  DEBE MEJORAR  NO FAVORABLE
- 3.3. Observaciones: \_\_\_\_\_

Tacna, 15 de noviembre del 2024

  
 -----  
 Firma

## INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y nombres del informante (Experto): Huillca Trujillo Yolanda Presentación
- 1.2. Grado Académico: Magíster
- 1.3. Profesión: Licenciada en Educación: Matemática - Física
- 1.4. Institución donde labora: I.E. Carlos Armando Laura
- 1.5. Cargo que desempeña: Docente de Matemática
- 1.6. Denominación del instrumento: PRUEBA DE ENTRADA Y SALIDA
- 1.7. Autoras del Instrumento: Angela Judith Mamani Mamani – Diana Abigail Gonzáles Coila
- 1.8. Carrera Profesional: Matemática, Computación e Informática

### II. EVALUACIÓN:

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión				X	
2. OBJETIVIDAD	Están expresado en conductas observables, medibles				X	
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría				X	
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable				X	
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados				X	
6. SUFICIENCIA	Son suficiente la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento				X	
SUMATORIA PARCIAL					24	
SUMATORIA TOTAL					24	

### III. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN:

- 3.1. Valoración total cuantitativa: 24
- 3.2. Opinión: FAVORABLE  DEBE MEJORAR  NO FAVORABLE
- 3.3. Observaciones: \_\_\_\_\_

Tacna, 15 de noviembre del 2024

  
 -----  
 Firma

## Anexo 4: Datos utilizados

## Grupo Control

	<b>ESTUDIANTE</b>	<b>PRE TEST</b>	<b>POST TEST</b>	<b>SUBIÓ</b>
1	Alania Dylan	7	11	4
2	Alcamire Brayan	8	11	3
3	Atencio Dayana	9	11	2
4	Cabrera Benjamín	12	13	1
5	Cora Fabrizio	15	14	-1
6	Calderón Ytzel	13	12	-1
7	Churata Cesar	11	15	4
8	Colque Jenifer	10	11	1
9	Esteban Fernanda	15	14	-1
10	Gutierrez Miguel	9	15	6
11	Jalanoca Luz	4	10	6
12	Llanque Brayan	16	16	0
13	Mamani Huanacuni Mark	9	8	-1
14	Mamani Lima Brayan	7	11	4
15	Mamani Mamani Gabriel	6	11	5
16	Mamani Quispe Adelayda	5	10	5
17	Marin Flavia	7	10	3
18	Meza Jhampier	16	20	4
19	Mumive Stip	14	16	2
20	Sacari Alessandro	16	20	4
21	Solomo Dayli	7	11	4
22	Quispe Gustavo	16	15	-1

## Grupo Experimental

	<b>ESTUDIANTE</b>	<b>PRE TEST</b>	<b>POST TEST</b>	<b>SUBIÓ</b>
1	ANQUISE Gabriel	7	18	11
2	APAZA Yehoshuah	15	19	4
3	ARIAS QUISPE Flor	13	16	3
4	ARO VILCA Alexandra	5	12	7
5	BARRIOS CORI Valeria	18	18	0
6	BONILLA COTRADO Jade	10	18	8
7	CACHICATARI CLEMENTE Mathias	4	13	9
8	CALIZAYA CALIZAYA Leonel	12	13	1
9	CHAMBILLA CHOQUE Yasmin	14	18	4
10	CHATA MIRANO Edith	16	11	-5
11	CHOQUEÑA FLORES	12	19	7
12	FLORES QUISPE Luciano	0	13	13
13	HILASACA MAMANI María	11	15	4
14	HUALLPA CHATA Breyner	13	17	4
15	LAURA LLANOS Anderson	16	18	2
16	MEDINA RIOS Iker Nicolas	3	16	13
17	MERMA GOMEZ Franklin	10	17	7
18	NAVARRO Richard	14	16	2
19	PEREYRA LLANQUE Belén	12	17	5
20	RIVERA AYALA Eduardo	12	17	5

## Anexo 5: Plan de sesión de aprendizaje


**PLAN DE SESIÓN DE APRENDIZAJE N°1**CONTÍNUA  INTENSIVA **1. DATOS INFORMATIVOS:**


- 1.1 INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Carlos Armando Laura  
 1.2 ÁREA : Matemática  
 1.4 NIVEL : Secundaria CICLO: VI  
 1.5 BIMESTRE : IV GRADO Y SECCIÓN: 1° "C"  
 1.6 NOMBRE DE LA UNIDAD DIDÁCTICA: "Aprendemos a ser buenos negociantes"  
 1.7 NOMBRE DE SESIÓN : "Aplico mis conocimientos previos sobre la función lineal y afín"  
 1.8 DURACIÓN DE SESIÓN : 2 horas  
 1.9 PROFESOR/A DE AULA : Yolanda Presentación Huilca Trujillo

**2. PROPÓSITO DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE**

COMPETENCIA	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio
CAPACIDADES	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.
CONTENIDOS	Aplico mis conocimientos sobre la función lineal y afín (Examen de entrada)
VALOR (ES)	Respeto Responsabilidad

**3. SECUENCIA DIDÁCTICA**

MOMENTOS	ACTIVIDADES/ ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	RECURSOS EDUCATIVOS	TIEMPO
INICIO	<p>La docente ingresa al aula saludando amablemente a los estudiantes, haciendo el recuerdo de las normas de convivencia.</p> <p><b>MOTIVACIÓN</b> La docente realiza preguntas: ¿Qué es una gráfica? ¿Has visto relaciones entre dos cantidades?</p> <p><b>RECUPERACIÓN DE LOS SABERES PREVIOS</b> A partir del gráfico realizado, la docente formula preguntas sobre conceptos básicos de función.</p> <p><b>CONFLICTO COGNITIVO</b> La docente realiza una reflexión sobre la importancia de la realización del examen de entrada y se da las instrucciones que deberán tener en cuenta para que puedan comenzar</p> <p>PROPÓSITO: Identificar los conocimientos previos sobre la función lineal, afín y gráficas.</p>	<p>Recurso</p>  <p>verbal</p>	10'
	<b>ACTIVIDADES/ ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE</b>	<b>RECURSOS EDUCATIVOS</b>	<b>TIEMPO POR ACT</b>
PROCESO	<p><b>CONSTRUCCIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b> La docente realiza una retroalimentación de sus saberes previos antes de la aplicación del examen. Se supervisa a los estudiantes y se recalca las instrucciones y el tiempo de duración del examen.</p> <p><b>APLICACIÓN DE LO APRENDIDO</b> La docente supervisa a los estudiantes y verifica que se esté cumpliendo con las instrucciones que se dio</p>	<p>Pizarra Plumones Mota Examen escrito impreso</p>	75'

		Recurso  verbal	
<b>SALIDA</b>	<b>METACOGNICIÓN / REFLEXIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b> La docente invita a los estudiantes a una reflexión sobre el examen escrito y les pregunta: - ¿Tuvieron alguna dificultad en su examen escrito? - ¿Que estrategias emplearon para dar solución a esas dificultades?	Recurso verbal	5'

#### 4. EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

CAPACIDADES	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.	Identifica y aplica conceptos de equivalencia en situaciones prácticas relacionadas con funciones lineales. Analiza cambios en variables y su impacto en la representación gráfica de funciones afines.	Notas de examen

#### 5. EVALUACIÓN DE ACTITUD ANTE EL ÁREA

ACTITUDES	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Escucha atentamente la clase. Levanta la mano al participar. Aporta ideas en clase.	Presta atención durante el desarrollo de la sesión de aprendizaje. Hace preguntas por propia iniciativa. Participa activamente. Toma en cuenta las indicaciones de la docente.	Ficha de observación

#### 6. BIBLIOGRAFIA PARA LOS ALUMNOS

AUTOR(ES)	TITULO	EDICION	EDITORIAL	PAIS	AÑO
Ministerio de educación	Matemática 1° Secundaria			Perú	2020
DIRECCIÓN ELECTRÓNICA					

Tacna, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2024

-----  
Docente de aula I.E

-----  
Alumno practicante

## PLAN DE SESIÓN DE APRENDIZAJE N°2

CONTÍNUA  INTENSIVA


### 1. DATOS INFORMATIVOS:


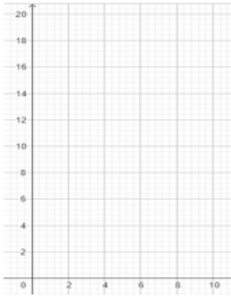


- 1.1 INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Carlos Armando Laura  
 1.2 ÁREA : Matemática  
 1.4 NIVEL : Secundaria CICLO: VI  
 1.5 BIMESTRE : IV GRADO Y SECCIÓN: 1° "C"  
 1.6 NOMBRE DE LA UNIDAD DIDÁCTICA: "Aprendemos a ser buenos negociantes"  
 1.7 NOMBRE DE SESIÓN : "Función lineal y afín"  
 1.8 DURACIÓN DE SESIÓN : 2 horas  
 1.9 PROFESOR/A DE AULA : Yolanda Presentación Huilca Trujillo  
 1.10 DOCENTE EJECUTOR : Angela Judith Mamani Mamani

### 2. PROPÓSITO DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio</li> </ul>
CAPACIDADES	<ul style="list-style-type: none"> <li>Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.</li> <li>Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.</li> <li>Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales.</li> <li>Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.</li> </ul>
CONTENIDOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Introducción a la función lineal afín</li> </ul>
VALOR (ES)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Respeto</li> <li>Responsabilidad</li> </ul>

### 5. SECUENCIA DIDÁCTICA

MOMENTOS	ACTIVIDADES/ ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	RECURSOS EDUCATIVOS	TIEMPO
INICIO	<p>La docente ingresa al aula saludando amablemente a los estudiantes, haciendo el recuerdo de las normas de convivencia.</p> <p><b>MOTIVACIÓN</b> Se forman grupos de 4 estudiantes, y la docente entrega a cada grupo un papelote plastificado de un plano cartesiano y unas fichas pequeñas, junto con los estudiantes reconocen los ejes (abscisas y ordenadas), seguidamente la docente pide ubicar algunos pares ordenados en el plano para luego unirlos (desde el primer punto hasta el último).</p> <p><b>RECUPERACIÓN DE LOS SABERES PREVIOS</b> A partir del gráfico realizado, la docente formula las siguientes preguntas: ¿Qué forma tiene lo que han trazado? ¿qué punto hace intersección con el eje y?</p> <p><b>CONFLICTO COGNITIVO</b> La docente realiza una pregunta de acuerdo a la actividad encargada: ¿cómo será la ecuación de esta recta? Se plantea que el propósito de la sesión es elaborar representaciones gráficas y tabulares de dos magnitudes en una determinada situación de la vida cotidiana.</p>	<p>Recurso verbal Pizarra Plumones</p>  <p>Papelotes Hojas impresas</p>	10'
	<b>ACTIVIDADES/ ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE</b>	<b>RECURSOS EDUCATIVOS</b>	<b>TIEMPO POR ACT</b>
PROCESO	<p><b>CONSTRUCCIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b> Se presenta el título de la sesión, y la docente entrega una situación problemática para desarrollar en clase.</p> <p>La siguiente función representa la temperatura (en °C) de un refrigerador nuevo a los t minutos de haberlo encendido:</p>		

	<p><math>T(t) = 20 - 2t; 0 \leq t \leq 8</math>                  Grafica dicha función y responde:                  a. ¿Qué tipo de función es?                  b. ¿La función es creciente o decreciente?, ¿Por qué?                  c. ¿Qué representa el 20 de la función <math>T(t)</math> y qué significado tiene?                  d. ¿Qué representa el <math>-2</math> de la función <math>T(t)</math> y qué significado tiene?</p> <p style="text-align: center;"><b>FICHA DE TRABAJO</b></p> <p><b>Propósito:</b> Elaboramos representaciones gráficas y tabulares de dos magnitudes en una determinada situación de la vida cotidiana.</p> <p><b>SITUACIÓN 1</b>                  La siguiente función representa la temperatura (en °C) de un refrigerador nuevo a los t minutos de haberlo encendido:  <math>T(t) = 20 - 2t; 0 \leq t \leq 8</math></p> <p><b>Grafica dicha función y responde:</b>                  a. ¿Qué tipo de función es?                  b. ¿La función es creciente o decreciente? ¿Por qué?                  c. ¿Qué representa el 20 de la función <math>T(t)</math> y qué significado tiene?                  d. ¿Qué representa el <math>-2</math> de la función <math>T(t)</math> y qué significado tiene?</p>  <p><b>Resolución:</b></p> <table border="1" data-bbox="419 880 507 1008"> <thead> <tr> <th>t</th> <th>T(t)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> 	t	T(t)									<p>Recurso</p>  <p>verbal</p> <p>Pizarra                  Plumones                  Copias</p>  <p>Papelotes</p>	<p>75'</p>
t	T(t)												
<p><b>SALIDA</b></p>	<p><b>5. APLICACIÓN DE LO APRENDIDO</b>                  La docente asigna nuevos ejercicios a cada estudiante para reforzar lo aprendido en clases.</p> <p><b>6. METACOGNICIÓN / REFLEXIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b>                  La docente realiza preguntas metacognitivas:                  - ¿Qué aprendimos hoy?                  - ¿Cómo lo aprendimos?                  - ¿Para qué nos sirve lo aprendido?</p> <p>Junto a la docente, las estudiantes realizan su autoevaluación de lo aprendido en la competencia.</p>	<p>Recurso verbal</p> <p>Cuaderno de trabajo</p>	<p>5'</p>										

**6. EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES**

CAPACIDADES	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.</li> <li>• Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.</li> <li>• Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica y aplica conceptos de equivalencia en situaciones prácticas relacionadas con funciones lineales.</li> <li>• Analiza cambios en variables y su impacto en la</li> </ul>	<p>Lista de cotejo</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.</li> </ul>	representación gráfica de funciones afines.	
---	---	--

### 7. EVALUACIÓN DE ACTITUD ANTE EL ÁREA

ACTITUDES	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escucha atentamente la clase.</li> <li>- Levanta la mano al participar.</li> <li>- Aporta ideas en clase.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presta atención durante el desarrollo de la sesión de aprendizaje.</li> <li>- Hace preguntas por propia iniciativa.</li> <li>- Participa activamente.</li> <li>- Toma en cuenta las indicaciones de la docente.</li> </ul>	Ficha de observación

### 7. BIBLIOGRAFIA PARA LOS ALUMNOS

AUTOR(ES)	TITULO	EDICION	EDITORIAL	PAIS	AÑO
Ministerio de educación	Matemática 1° Secundaria			Perú	2020
DIRECCIÓN ELECTRÓNICA					

Tacna, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2024

-----  
Docente de aula I.E

-----  
Alumno practicante

## PLAN DE SESIÓN DE APRENDIZAJE N°3

CONTÍNUA INTENSIVA 

X

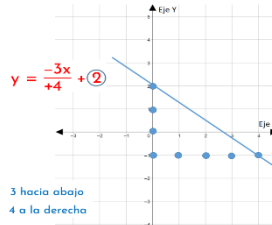

### 1. DATOS INFORMATIVOS:



- 1.1 INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Carlos Armando Laura  
 1.2 ÁREA : Matemática  
 1.4 NIVEL : Secundaria CICLO: VI  
 1.5 BIMESTRE : IV GRADO Y SECCIÓN: 1° "C"  
 1.6 NOMBRE DE LA UNIDAD DIDÁCTICA: "Aprendemos a ser buenos negociantes"  
 1.7 NOMBRE DE SESIÓN : "Intercepto y ajuste de la pendiente"  
 1.8 DURACIÓN DE SESIÓN : 2 horas  
 1.9 PROFESOR/A DE AULA : Yolanda Presentación Huilca Trujillo

### 2. PROPÓSITO DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA	– Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio
CAPACIDADES	– Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. – Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. – Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. – Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.
CONTENIDOS	– Intercepto y ajuste de la pendiente en la función afín – Simulador PhET
VALOR (ES)	– Respeto – Responsabilidad

### 3. SECUENCIA DIDÁCTICA

MOMENTOS	ACTIVIDADES/ ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	RECURSOS EDUCATIVOS	TIEM PO
INICIO	<p>La docente ingresa al aula saludando amablemente a los estudiantes y recordando la importancia de mantener el orden obedeciendo las normas de convivencia.</p> <p><b>1. MOTIVACIÓN</b> Para comenzar, quiero que piensen en esta pregunta: Si tuvieran que calcular cuánto gastarían en un viaje en función de las horas que piensan viajar, ¿cómo lo harían? - ¿Qué pasaría si les dijera que podrían representar todo eso en un gráfico?</p> <p><b>2. RECUPERACIÓN DE LOS SABERES PREVIOS</b> ¿Qué saben sobre las funciones lineales? ¿Qué representa la pendiente en una función? ¿Qué representa el intercepto en una función?</p>  <p><b>3. CONFLICTO COGNITIVO</b> "¿Cómo podríamos graficar una función en el plano cartesiano?"</p>	<p>Pizarra Plumones Mota Recurso verbal</p> 	5'
	ACTIVIDADES/ ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	RECURSOS EDUCATIVOS	TIEM PO POR ACT

<p><b>PROCESO</b></p>	<p><b>4. CONSTRUCCIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b>          Para iniciar la clase, se presentará el siguiente problema:          “Un agricultor quiere diseñar un panel solar que se colocará en una ladera para maximizar la exposición al sol. La ecuación de la línea que representa la cantidad de luz solar que recibe el panel es <math>(y = 3x + 5)</math>, donde <math>(y)</math> es la cantidad de luz solar en horas y <math>(x)</math> es la inclinación del panel en grados. ¿Cuál es el intercepto del eje <math>(y)</math> y qué significa en este contexto?”          Los estudiantes indagan, investigan, idean y seleccionan estrategias pertinentes. Reflexionan sobre cómo el intercepto del eje <math>(y)</math> no solo es una cantidad numérica, sino que simboliza una situación real y relevante en el contexto de la agricultura sostenible.          Seguidamente la docente les indicará que se realizará la actividad haciendo uso del simulador PhET para ello primeramente les dará una breve explicación de cómo se ingresa a la página web. En donde los estudiantes ingresaran e exploraran el simulador para posterior a ello iniciar con el desarrollo de la actividad</p>  <p><b>5. APLICACIÓN DE LO APRENDIDO</b>          La docente asigna un ejercicio a cada estudiante para reforzar lo aprendido y así poder monitorear su trabajo</p> <p>Representa en un mismo plano cartesiano cada función afín con su respectiva función lineal asociada.</p> <p>a. <math>f(x) = -2x + 7</math>      b. <math>g(x) = 9x - 3</math>          c. <math>t(x) = 5 - 3x</math>      d. <math>j(x) = 3 - 9x</math>          e. <math>h(x) = x - 5</math>      f. <math>k(x) = \frac{1}{2}x + 11</math>          g. <math>m(x) = 2x + \frac{1}{2}</math>      h. <math>n(x) = -\frac{2}{3} - 3x</math></p>	<p>Pizarra          Plumones          Copias          Recurso verbal          Simulador          Phet          Proyector multimedia</p> 	<p>75'</p>
<p><b>SALIDA</b></p>	<p><b>6. METACOGNICIÓN / REFLEXIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b>          La docente realiza preguntas metacognitivas:          - ¿Qué aprendimos hoy?          - ¿Cómo lo aprendimos?          - ¿Para qué nos sirve lo aprendido?</p> <p>Junto a la docente, las estudiantes realizan su autoevaluación de lo aprendido en la competencia.</p>	<p>Recurso verbal          Cuaderno de trabajo</p>	<p>5'</p>

**4. EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES**

CAPACIDADES	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
-------------	-------------	----------------------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.</li> <li>• Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.</li> <li>• Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales.</li> <li>• Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas que involucran el cálculo del intercepto y la pendiente en funciones afines.</li> <li>• Interpreta y explica el significado del intercepto y la pendiente en un contexto real.</li> </ul>	Lista de cotejo
--	---	-----------------

#### 5. EVALUACIÓN DE ACTITUD ANTE EL ÁREA

ACTITUDES	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escucha atentamente la clase.</li> <li>- Levanta la mano al participar.</li> <li>- Aporta ideas en clase.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presta atención durante el desarrollo de la sesión de aprendizaje.</li> <li>- Hace preguntas por propia iniciativa.</li> <li>- Participa activamente.</li> <li>- Toma en cuenta las indicaciones de la docente.</li> </ul>	Ficha de observación

#### 6. BIBLIOGRAFIA PARA LOS ALUMNOS

AUTOR(ES)	TITULO	EDICION	EDITORIAL	PAIS	AÑO
Ministerio de educación	Matemática 1° Secundaria			Perú	2020
DIRECCIÓN ELECTRÓNICA					

Tacna, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2024

-----  
Docente de aula I.E

-----  
Alumno practicante

## PLAN DE SESIÓN DE APRENDIZAJE N°4

CONTÍNUA INTENSIVA 

X


### 1. DATOS INFORMATIVOS:

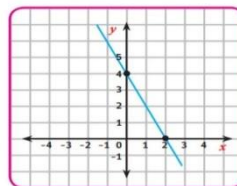
- 1.1 INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Carlos Armando Laura  
 1.2 ÁREA : Matemática  
 1.4 NIVEL : Secundaria CICLO: VI  
 1.5 BIMESTRE : IV GRADO Y SECCIÓN: 1° "C"  
 1.6 NOMBRE DE LA UNIDAD DIDÁCTICA: "Aprendemos a ser buenos negociantes"  
 1.7 NOMBRE DE SESIÓN : "Encontrando la ecuación de la recta"  
 1.8 DURACIÓN DE SESIÓN : 2 horas  
 1.9 PROFESOR/A DE AULA : Yolanda Presentación Huilca Trujillo

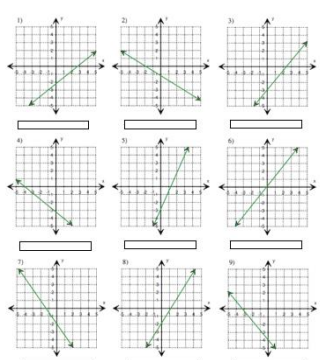
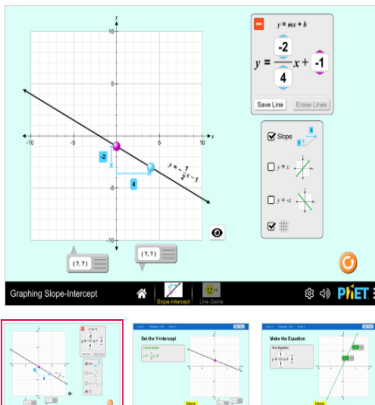

### 2. PROPÓSITO DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA	– Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio
CAPACIDADES	– Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. – Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. – Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. – Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.
CONTENIDOS	– Ecuaciones de la recta – Pendiente – Simulador PhET
VALOR (ES)	– Respeto – Responsabilidad

### 3. SECUENCIA DIDÁCTICA

MOMENTOS	ACTIVIDADES/ ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	RECURSOS EDUCATIVOS	TIEMPO
INICIO	<p>La docente ingresa al aula saludando amablemente a los estudiantes, recordando la importancia de aplicar las normas de convivencia.</p> <p><b>1.MOTIVACIÓN</b>            "El comerciante y el cliente"            Los estudiantes se dividirán en pares, donde uno será el comerciante y el otro el cliente. El comerciante deberá usar un gráfico sencillo para mostrar cómo varía el precio de un producto en función de su cantidad.            Preguntas: ¿Cómo se sintieron al representar esa relación? ¿Qué les fue más fácil, graficar o expresar la relación en palabras?</p> <p><b>2.RECUPERACIÓN DE LOS SABERES PREVIOS</b>            La docente pide participación de los estudiantes ¿Qué relación creen que hay entre los números y las gráficas?</p> <p><b>3.CONFLICTO COGNITIVO</b>            Los estudiantes recibirán una serie de datos sobre el precio de una fruta durante varias semanas y deberán graficar esa información. Luego, se</p>	<p>Pizarra            Plumones            Mota            Recurso verbal</p> 	10'



	<p>les pedirá que planteen la ecuación que mejor represente estos datos. Preguntas: ¿Cómo podrían interpretar el aumento de precio a través de la gráfica? ¿Qué significa la pendiente en este contexto?</p>		
	<p><b>ACTIVIDADES/ ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE</b></p>	<p><b>RECURSOS EDUCATIVOS</b></p>	<p><b>TIEMPO POR ACT</b></p>
<p><b>PROCESO</b></p>	<p><b>4.CONSTRUCCIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un ciclista recorre una pista a una velocidad constante. Si el ciclista parte desde el kilómetro cero y después de 10 minutos ha recorrido una distancia de 3 kilómetros, ¿cuál es la ecuación que representa la relación entre la distancia recorrida (d) en kilómetros y el tiempo (t) en minutos?</li> <li>- Los estudiantes deben analizar la información contenida en el problema, identificando las variables involucradas y formulando preguntas para clarificar aspectos del mismo, tales como: ¿Qué representa cada variable? ¿Cómo se relacionan?</li> <li>- Los estudiantes deben calcular la pendiente de la línea que representa la relación entre la distancia y el tiempo. Discuten que la pendiente se puede encontrar usando la fórmula <math>m = (d_2 - d_1)/(t_2 - t_1)</math>.</li> <li>- Construir la ecuación de la recta: Utilizando el punto conocido (0,0) y el punto (10,3), los estudiantes deducen la ecuación de la recta en la forma <math>y = mx + b</math>.</li> <li>- Representar la situación gráficamente: Los grupos elaboran un gráfico en el que colocan los puntos y trazan la línea que representa la función lineal.</li> </ul> <p><b>5.APLICACIÓN DE LO APRENDIDO</b></p> <p>La docente entrega una ficha a cada estudiante y así puedan ingresar cada función al simulador Phet .</p> <p style="text-align: center; font-size: small;"><b>FICHA DE TRABAJO</b></p> <p style="font-size: x-small;">1. Identifica el intercepto y la pendiente en cada gráfico y plantea la ecuación de la recta correspondiente a cada caso.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  </div> <div style="width: 45%;">  </div> </div>	<p>Pizarra Plumones Mota Copias Recurso verbal Simulador Phet Proyector multimedia</p> 	<p>75'</p>

<b>SALIDA</b>	<b>6.METACOGNICIÓN / REFLEXIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b> La docente realiza preguntas metacognitivas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué aprendimos hoy?</li> <li>- ¿Cómo lo aprendimos?</li> <li>- ¿Para qué nos sirve lo aprendido?</li> </ul> Junto a la docente, las estudiantes realizan su autoevaluación de lo aprendido en la competencia.	Recurso verbal Cuaderno de trabajo	5'
---------------	--	---------------------------------------	----

#### 4. EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

CAPACIDADES	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.</li> <li>• Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.</li> <li>• Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales.</li> <li>• Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas relacionados con la ecuación de la recta, identificando correctamente la pendiente y el intercepto en diversas situaciones.</li> <li>• Aplica cambios en las variables de la función afín para analizar el efecto en la representación gráfica de la recta.</li> </ul>	Lista de cotejo

#### 5. EVALUACIÓN DE ACTITUD ANTE EL ÁREA

ACTITUDES	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escucha atentamente la clase.</li> <li>- Levanta la mano al participar.</li> <li>- Aporta ideas en clase.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presta atención durante el desarrollo de la sesión de aprendizaje.</li> <li>- Hace preguntas por propia iniciativa.</li> <li>- Participa activamente.</li> <li>- Toma en cuenta las indicaciones de la docente.</li> </ul>	Ficha de observación

#### 6.BIBLIOGRAFIA PARA LOS ALUMNOS

AUTOR(ES)	TITULO	EDICION	EDITORIAL	PAIS	AÑO
Ministerio de educación	Matemática 1° Secundaria			Perú	2020
DIRECCIÓN ELECTRÓNICA					

Tacna, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2024

-----  
Docente de aula I.E

-----  
Alumno practicante

## PLAN DE SESIÓN DE APRENDIZAJE N°5

CONTÍNUA  INTENSIVA


### 1. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1 INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Carlos Armando Laura  
 1.2 ÁREA : Matemática  
 1.4 NIVEL : Secundaria CICLO: VI  
 1.5 BIMESTRE : IV GRADO Y SECCIÓN: 1° "C"  
 1.6 NOMBRE DE LA UNIDAD DIDÁCTICA: "Promovemos una alimentación sana"  
 1.7 NOMBRE DE SESIÓN : "Aprendemos a ser buenos negociantes"  
 1.8 DURACIÓN DE SESIÓN : 2 horas  
 1.9 PROFESOR/A DE AULA : Yolanda Presentación Huillca Trujillo

### 2. PROPÓSITO DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA	– Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio
CAPACIDADES	– Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. – Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. – Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. – Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.
CONTENIDOS	– Ecuaciones lineales – Simulador PhET
VALOR (ES)	– Respeto – Responsabilidad

### 3. SECUENCIA DIDÁCTICA

MOMENTOS	ACTIVIDADES/ ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	RECURSOS EDUCATIVOS	TIEM PO
<b>INICIO</b>	<p><b>7. MOTIVACIÓN</b> La docente inicia la sesión dando la bienvenida a los estudiantes, motivándolos a seguir con la construcción de sus aprendizajes.</p> <p><b>8. RECUPERACIÓN DE LOS SABERES PREVIOS</b> La docente pide participación de los estudiantes para iniciar con el desarrollo de la actividad. El objetivo será expresar una función lineal a partir de diversas situaciones vinculadas a la variación de dos magnitudes, y planteen afirmaciones sobre las características y propiedades de la función lineal y la función afín.</p> <p><b>9. CONFLICTO COGNITIVO</b> La docente realiza una pregunta de acuerdo a la actividad encargada: cómo pasa un número que está restando al otro lado y viceversa, y en caso si estuviere multiplicando qué sucede al pasarlo al otro extremo.</p>	Pizarra Plumones Mota Recurso verbal 	5'
	<b>ACTIVIDADES/ ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE</b>	<b>RECURSOS EDUCATIVOS</b>	<b>TIEM PO POR ACT</b>

**10. CONSTRUCCIÓN DE LOS APRENDIZAJES**

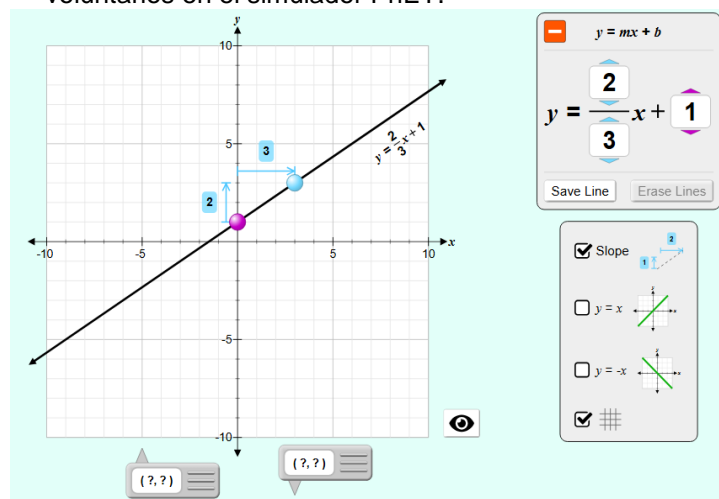
La docente da a conocer la situación significativa:  
 Debe pagarse a los proveedores por cebollas blancas y rojas cuyo precio por kilo es de S/1,60 y S/1,1, respectivamente. Con ese fin, identificarán las magnitudes en la compra de cebollas blancas y, en un diagrama sagital, relacionarán la cantidad de kilos comprados con el monto a pagar.

Seguidamente, para representar la función algebraicamente ( $f(x) = 1,6x$ ) y tabular sus valores, asignarán a cada magnitud una incógnita ( $x$  e  $y$ ), las relacionarán con las variables independiente y dependiente, y luego reconocerán el dominio y el rango de la función. Después, representarán la función obtenida y entenderán por qué es una función lineal. Asimismo, conocerán cuánto es la inclinación o pendiente de esta función e interpretarán su significado.

Después de terminar la tarea pendiente, la docente realiza el monitoreo respectivo y se resuelven las dudas de los estudiantes.

Luego se continua con más ejercicios con ligera complejidad y se solicita la participación de estudiantes voluntarios en el simulador PhET.

PROCESO



**11. APLICACIÓN DE LO APRENDIDO**

La docente indica a los estudiantes que prueben sus conocimientos y así refuercen lo aprendido en clase.

**Choose Your Level**

Level 1

☆☆☆☆☆☆

Level 2

☆☆☆☆☆☆

Level 3

☆☆☆☆☆☆


Level 4

☆☆☆☆☆☆

- Pizarra
- Plumones
- Copias
- Copias
- Recurso verbal
- Simulador
- Phet
- Proyector multimedia



75'

<b>SALIDA</b>	<p><b>12. METACOGNICIÓN / REFLEXIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b></p> <p>La docente realiza preguntas metacognitivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué aprendimos hoy?</li> <li>- ¿Cómo lo aprendimos?</li> <li>- ¿Para qué nos sirve lo aprendido?</li> </ul> <p>Junto a la docente, las estudiantes realizan su autoevaluación de lo aprendido en la competencia.</p>	<p>Recurso verbal</p> <p>Cuaderno de trabajo</p> 	5'
---------------	--	--	----

#### 4. EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

CAPACIDADES	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.</li> <li>• Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.</li> <li>• Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales.</li> <li>• Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprueba si la expresión numérica (modelo) planteada representó las condiciones del problema: datos, acciones y condiciones.</li> </ul>	Lista de cotejo

#### 5. EVALUACIÓN DE ACTITUD ANTE EL ÁREA

ACTITUDES	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escucha atentamente la clase.</li> <li>- Levanta la mano al participar.</li> <li>- Aporta ideas en clase.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presta atención durante el desarrollo de la sesión de aprendizaje.</li> <li>- Hace preguntas por propia iniciativa.</li> <li>- Participa activamente.</li> <li>- Toma en cuenta las indicaciones de la docente.</li> </ul>	Ficha de observación

#### 7. BIBLIOGRAFIA PARA LOS ALUMNOS

AUTOR(ES)	TÍTULO	EDICION	EDITORIAL	PAIS	AÑO
Ministerio de educación	Matemática 1° Secundaria			Perú	2020
DIRECCIÓN ELECTRÓNICA					

Tacna, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2024

-----  
Docente de aula I.E

-----  
Alumno practicante

## PLAN DE SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 6

CONTÍNUA  INTENSIV


### 1. DATOS INFORMATIVOS:


- 1.1 INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Carlos Armando Laura  
 1.2 ÁREA : Matemática  
 1.4 NIVEL : Secundaria CICLO: VI  
 1.5 BIMESTRE : IV GRADO Y SECCIÓN: 1° "C"  
 1.6 NOMBRE DE LA UNIDAD DIDÁCTICA: "Aprendemos a ser buenos negociantes"  
 1.7 NOMBRE DE SESIÓN : "Demostramos lo aprendido sobre la función lineal y afín"  
 1.8 DURACIÓN DE SESIÓN : 2 horas  
 1.9 PROFESOR/A DE AULA : Yolanda Presentación Huilca Trujillo

### 2. PROPÓSITO DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA	– Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio
CAPACIDADES	– Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. – Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. – Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. – Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.
CONTENIDOS	– Aplico mis conocimientos sobre la función lineal y afín (Examen de entrada)
VALOR (ES)	– Respeto – Responsabilidad

### 3. SECUENCIA DIDÁCTICA

MOMENTOS	ACTIVIDADES/ ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	RECURSOS EDUCATIVOS	TIEMPO
INICIO	<p><b>1. MOTIVACIÓN</b> La docente inicia la sesión dando la bienvenida a los estudiantes, motivándolos a seguir con la construcción de sus aprendizajes; además de que se les recuerda sobre los acuerdos para una buena convivencia.</p> <p><b>2. RECUPERACIÓN DE LOS SABERES PREVIOS</b> A partir del gráfico realizado, la docente realiza una dinámica sobre lo aprendido en las sesiones anteriores.</p> <p><b>3. CONFLICTO COGNITIVO</b> La docente pregunta a los estudiantes ¿Qué aprendí en estas sesiones sobre la función lineal y afín?</p>	<p>Recurso verbal</p> 	15'
	<b>ACTIVIDADES/ ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE</b>	<b>RECURSOS EDUCATIVOS</b>	<b>TIEMPO POR ACT</b>
PROCESO	<ul style="list-style-type: none"> <li>– La docente indica que se dará inicio al examen escrito de salida sobre la función lineal y afín</li> <li>– Se supervisa a los estudiantes y se recalca las instrucciones y el tiempo de duración del examen.</li> <li>✓ Solo debes elegir una alternativa de cada pregunta.</li> <li>✓ Utiliza solo lápiz para responder las preguntas.</li> <li>✓ Levantar la mano si tengo alguna duda.</li> </ul>	<p>Pizarra Plumones Mota</p> <p>Examen escrito impreso Recurso verbal</p>	60'

	✓ Estamos en completo silencio <b>4. APLICACIÓN DE LO APRENDIDO</b> La docente supervisa a los estudiantes y verifica que se esté cumpliendo con las instrucciones que se dio		
<b>SALIDA</b>	<b>5. METACOGNICIÓN / REFLEXIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b> La docente invita a los estudiantes a una reflexión sobre el examen escrito y les pregunta: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿En qué mejoré respecto a la prueba inicial?</li> <li>- ¿Para qué me puede servir lo que aprendí?</li> <li>- ¿Qué estrategias utilice?</li> <li>- ¿Te ayudó el simulador PhET a comprender mejor sobre la función lineal y afín?</li> </ul>	Recurso verbal  	15'

#### 4. EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

CAPACIDADES	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.</li> <li>• Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.</li> <li>• Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales.</li> <li>• Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica y aplica conceptos de equivalencia en situaciones prácticas relacionadas con funciones lineales.</li> <li>• Analiza cambios en variables y su impacto en la representación gráfica de funciones afines.</li> </ul>	Notas de examen

#### 5. EVALUACIÓN DE ACTITUD ANTE EL ÁREA

ACTITUDES	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escucha atentamente la clase.</li> <li>- Levanta la mano al participar.</li> <li>- Aporta ideas en clase.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presta atención durante el desarrollo de la sesión de aprendizaje.</li> <li>- Hace preguntas por propia iniciativa.</li> <li>- Participa activamente.</li> <li>- Toma en cuenta las indicaciones de la docente.</li> </ul>	Ficha de observación

#### 8. BIBLIOGRAFIA PARA LOS ALUMNOS

AUTOR(ES)	TITULO	EDICION	EDITORIAL	PAIS	AÑO
Ministerio de educación	Matemática 1° Secundaria			Perú	2020
DIRECCIÓN ELECTRÓNICA					

Tacna, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2024

-----  
Docente de aula I.E

-----  
Alumno practicante

Anexo 6: Descripción de la competencia matemática (Dimensiones) antes y después de la aplicación de la estrategia didáctica “Simulador Phet”

**Tabla 01**

*Nivel de la competencia matemática en su dimensión “Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas”, antes y después de aplicar la estrategia didáctica “Simulador Phet” (G. Control y G. Experimental)*

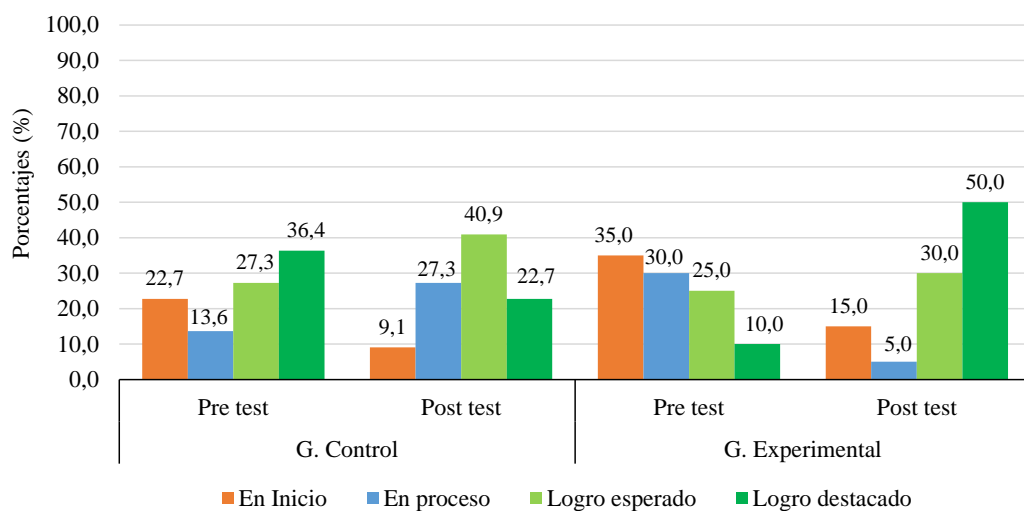
D1: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas	G. Control				G. Experimental			
	Pre test		Post test		Pre test		Post test	
	n	%	n	%	n	%	n	%
En Inicio (0-1)	5	22,7	2	9,1	7	35,0	3	15,0
En proceso (2)	3	13,6	6	27,3	6	30,0	1	5,0
Logro esperado (3)	6	27,3	9	40,9	5	25,0	6	30,0
Logro destacado (4)	8	36,4	5	22,7	2	10,0	10	50,0
Total	22	100,0	22	100,0	20	100,0	20	100,0

Nota 1: P. Wilcoxon: GC(Pretest - Posttest;  $w=0,000$  y  $p=1,000$ ); No existe mejora

Nota 2: P. Wilcoxon: GE(Pretest - Posttest;  $w=-2,710$  y  $p=0.007$ ); Si existe mejora

**Figura 01**

*Nivel de la competencia matemática en su dimensión “Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas”, antes y después de aplicar la estrategia didáctica “Simulador Phet” (G. Control y G. Experimental)*



Nota: Resultados obtenidos de la prueba aplicada

**Tabla 02**

*Nivel de la competencia matemática en su dimensión “Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas”, antes y después de aplicar la estrategia didáctica “Simulador Phet” (G. Control y G. Experimental)*

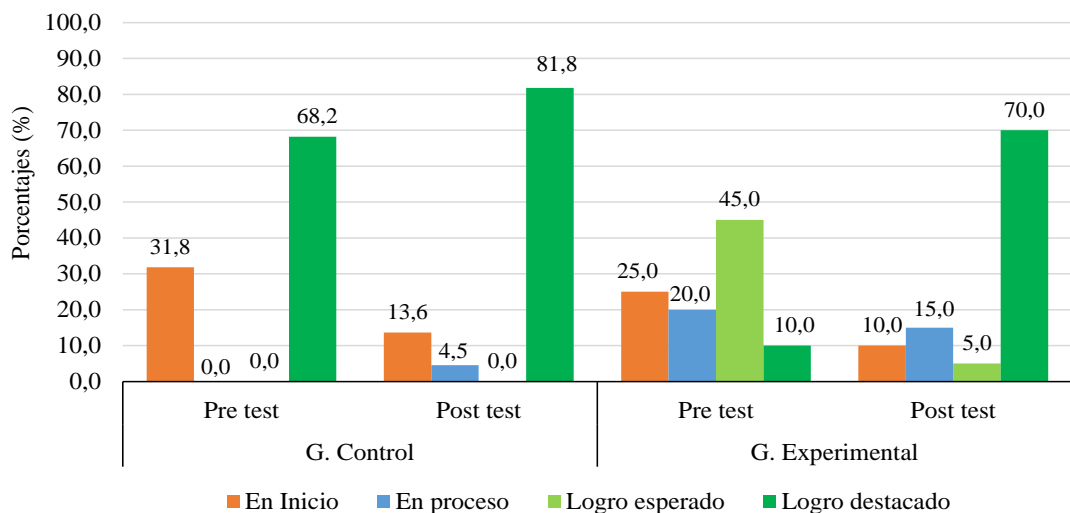
D2: Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	G. Control				G. Experimental			
	Pre test		Post test		Pre test		Post test	
	n	%	n	%	n	%	n	%
En Inicio (0-3)	7	31,8	3	13,6	5	25,0	2	10,0
En proceso (4)	0	0,0	1	4,5	4	20,0	3	15,0
Logro esperado (5)	0	0,0	0	0,0	9	45,0	1	5,0
Logro destacado (6)	15	68,2	18	81,8	2	10,0	14	70,0
Total	22	100,0	22	100,0	20	100,0	20	100,0

*Nota 1: P. Wilcoxon: GC(Pretest - Postest;  $w=-1,206$  y  $p=0,228$ ); No existe mejora*

*Nota 2: P. Wilcoxon: GE(Pretest - Postest;  $w=-2,344$  y  $p=0,019$ ); Si existe mejora*

**Figura 02**

*Nivel de la competencia matemática en su dimensión “Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas”, antes y después de aplicar la estrategia didáctica “Simulador Phet” (G. Control y G. Experimental)*



*Nota: Resultados obtenidos de la prueba aplicada*

**Tabla 03**

*Nivel de la competencia matemática en su dimensión “Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales”, antes y después de aplicar la estrategia didáctica “Simulador Phet” (G. Control y G. Experimental)*

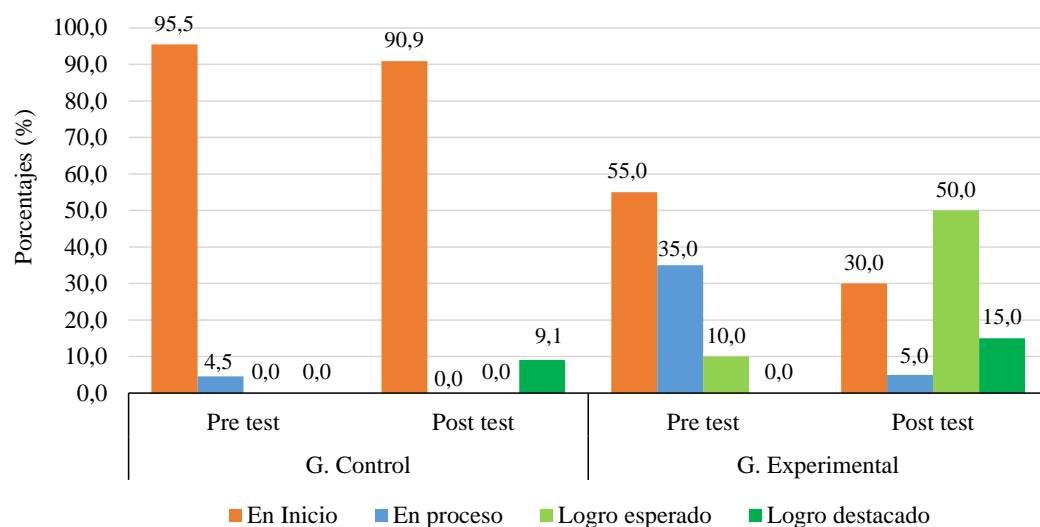
D3: Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales	G. Control				G. Experimental			
	Pre test		Post test		Pre test		Post test	
	n	%	n	%	n	%	n	%
En Inicio (0-3)	21	95,5	20	90,9	11	55,0	6	30,0
En proceso (4)	1	4,5	0	0,0	7	35,0	1	5,0
Logro esperado (5-6)	0	0,0	0	0,0	2	10,0	10	50,0
Logro destacado (7)	0	0,0	2	9,1	0	0,0	3	15,0
Total	22	100,0	22	100,0	20	100,0	20	100,0

*Nota 1: P. Wilcoxon: GC(Pretest - Postest;  $w=-1,089$  y  $p=0,276$ ); No existe mejora*

*Nota 2: P. Wilcoxon: GE(Pretest - Postest;  $w=-2,848$  y  $p=0,004$ ); Si existe mejora*

**Figura 03**

*Nivel de la competencia matemática en su dimensión “Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales”, antes y después de aplicar la estrategia didáctica “Simulador Phet” (G. Control y G. Experimental)*



*Nota: Resultados obtenidos de la prueba aplicada*

**Tabla 04**

*Nivel de la competencia matemática en su dimensión “Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia”, antes y después de aplicar la estrategia didáctica “Simulador Phet” (G. Control y G. Experimental)*

D4: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	G. Control				G. Experimental			
	Pre test		Post test		Pre test		Post test	
	n	%	n	%	n	%	n	%
En Inicio (0)	9	40,9	5	22,7	5	25,0	1	5,0
En proceso (1)	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Logro esperado (2)	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Logro destacado (3)	13	59,1	17	77,3	15	75,0	19	95,0
Total	22	100,0	22	100,0	20	100,0	20	100,0

Nota 1: P. Wilcoxon: GC(Pretest - Postest;  $w=-1,633$  y  $p=0,102$ ); No existe mejora

Nota 2: P. Wilcoxon: GE(Pretest - Postest;  $w=-1,633$  y  $p=0,102$ ); No existe mejora

**Figura 04**

*Nivel de la competencia matemática en su dimensión “Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia”, antes y después de aplicar la estrategia didáctica “Simulador Phet” (G. Control y G. Experimental)*



Nota: Resultados obtenidos de la prueba aplicada