

**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**

**FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y  
EDUCACIÓN**

**ESCUELA PROFESIONAL EDUCACIÓN**



**TESIS**

**PROGRAMA DE SIMULADORES VIRTUALES PARA MEJORAR EL  
APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN LAS ESTUDIANTES DE 5TO AÑO DE  
SECUNDARIA EN LA I.E.P. "BEATA IMELDA, CHICLAYO**

Presentada para obtener el Título Profesional de Licenciado en Educación,  
especialidad de Matemática y Computación

**Investigadores:** Trujillo Yaipen, Walter Manuel

Rojas Aguilar, Boris Berkley

**Asesor:**

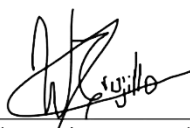
Dr. Luis Alberto, Curo Maquen

**Lambayeque- Perú**

**2024**

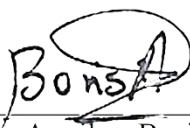
Programa de simuladores virtuales para mejorar el aprendizaje de  
Matemática en las estudiantes de 5to año de secundaria en la  
I.E.P. "Beata Imelda, Chiclayo

Presentada para obtener el Título Profesional de Licenciado en  
Educación, especialidad de Matemática y Computación



---

Bach. Trujillo Yaipen, Walter Manuel  
Investigador



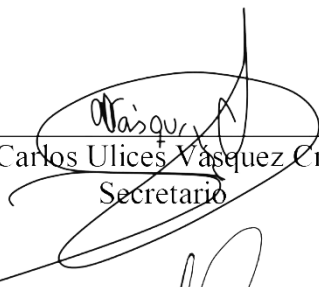
---

Bach. Rojas Aguilar, Boris Berkley  
Investigador



---

Dr. José Luis Venegas Kemper  
Presidente



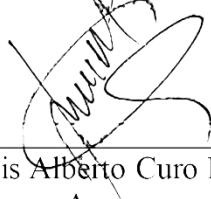
---

Msc. Carlos Ulises Vasquez Crisanto  
Secretario



---

M.Sc. Milagros del Pilar Cabezas Martinez  
Vocal



---

Dr. Luis Alberto Curo Maquén  
Asesor



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN**  
**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN**



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**  
**N° 023-2024**

Siendo las 11:10 horas, del día Viernes 26 de enero de 2024 en los Ambientes de la FACHSE: AULA 013 A013- FACHSE, por mandato de la Resolución N° 0125-2024-V-D-FACHSE de fecha 18 de enero de 2024 que autoriza la sustentación, se reunieron los miembros del Jurado designado según Resolución N° 0537-2023-V-D-FACHSE de fecha 20 de marzo de 2023; Jurado integrado por los siguientes miembros:

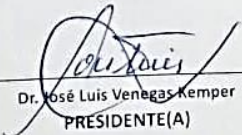
Presidente(a)	: Dr. José Luis Venegas Kemper
Secretario(a)	: Dr. Carlos Ulices Vásquez Crisanto
Vocal	: M. Sc. Milagros del Pilar Cabezas Martínez
Asesor(es)	: Dr. Luis Alberto Curo Maquén
	: -----

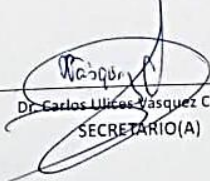
Con la finalidad de evaluar la(el) Tesis titulada(o): PROGRAMA DE SIMULADORES VIRTUALES PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN LAS ESTUDIANTES DE 5TO AÑO DE SECUNDARIA EN LA I.E.P. "BEATA IMELDA, CHICLAYO. Presentada por TRUJILLO YAIPEN WALTER MANUEL Y ROJAS AGUILAR BORIS BERKLEY para obtener el Título profesional de Licenciado(a) en Educación, especialidad de Matemática y Computación.

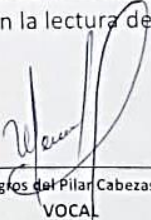
Leída la resolución de autorización, se inicia el acto sustentación, al término del cual y de conformidad con el Reglamento General de Investigación de la UNPRG (Res. N° 184-2023-CU de fecha 24 de abril de 2023) y el Reglamento de Grados y Títulos de la UNPRG (Res. N° 267-2023-CU de fecha 20 de junio de 2023), los miembros del jurado realizaron la evaluación respectiva, haciendo las preguntas, observaciones y recomendaciones al/los sustentante(s), quien(es) respondió(eron) las interrogantes planteadas.

Dada la deliberación correspondiente por parte del jurado, se sucedió la valoración, obteniendo el calificativo de 16 en la escala vigesimal, que equivale a la mención de BUENO.

Siendo las 11:10 horas del mismo día, se dio por concluido el acto académico, con la lectura del acta y la firma de los miembros del jurado.

  
Dr. José Luis Venegas Kemper  
PRESIDENTE(A)

  
Dr. Carlos Ulices Vásquez Crisanto  
SECRETARIO(A)

  
M. Sc. Milagros del Pilar Cabezas Martínez  
VOCAL

**OBSERVACIONES:**

Levantar las observaciones brindadas referidas a Programa e  
Instrumento

## CONSTANCIA DE VERIFICACIÓN DE ORIGINALIDAD

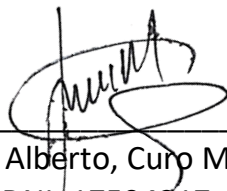
Yo, Luis Alberto, Curo Maquen; usuario revisor del documento titulado: **“Programa de simuladores virtuales para mejorar el aprendizaje de Matemática en las estudiantes de 5to año de secundaria en la I.E.P. Beata Imelda, Chiclayo”**

Cuyos autores son, Walter Manuel Trujillo Yaipen, Identificado con documento de identidad 45128202 y Boris Berkley Rojas Aguilar, con documento de identidad 45612103; declaro que la evaluación realizada por el Programa informático, ha arrojado un porcentaje de similitud de 7%, verificable en el Resumen de Reporte automatizado de similitudes que se acompaña.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas dentro del porcentaje de similitud permitido no constituyen plagio y que el documento cumple con la integridad científica y con las normas para el uso de citas y referencias establecida en los protocolos respectivos.

Se cumple con adjuntar el Recibo Digital a efectos de la trazabilidad respectiva del proceso.

Lambayeque, 5 de octubre del 2023



---

Dr. Luis Alberto, Curo Maquen  
DNI: 17594217  
ASESOR

Se adjunta:

\*Resumen del Reporte automatizado de similitudes

\*Recibo Digital

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Walter Manuel Trujillo Yaipen, investigador principal, Boris Berkley Rojas Aguilar, investigador principal, y Dr. Luis Alberto Curo Maquen, asesor del trabajo de investigación “Programa de simuladores virtuales para mejorar el aprendizaje de Matemática en las estudiantes de 5to año de secundaria en la I.E.P. “Beata Imelda, Chiclayo”, declaramos bajo juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se demostrará lo contrario, asumo responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiera lugar. Que pueda conducir a la anulación del título o grado emitido como consecuencia de este informe.

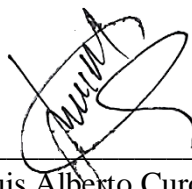
Lambayeque, 30 de julio 2023



Bach. Trujillo Yaipen, Walter Manuel  
Investigador principal



Bach. Rojas Aguilar, Boris Berkley  
Investigador principal



Dr. Luis Alberto Curo Maquen  
Asesor



## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega:	Walter Manuel, Boris Berkley Trujillo Yaipen, Rojas Aguilar
Título del ejercicio:	Programa de simuladores virtuales para mejorar el aprendi...
Título de la entrega:	Programa de simuladores virtuales para mejorar el aprendi...
Nombre del archivo:	Informe_Final_-_Trabajo_Final.docx
Tamaño del archivo:	10.56M
Total páginas:	108
Total de palabras:	20,686
Total de caracteres:	117,107
Fecha de entrega:	18-sept.-2023 07:51a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre...	2169534815

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO  
FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICAS SOCIALES Y EDUCACIÓN  
ESCUELA PROFESIONAL DE SOCIOLOGÍA



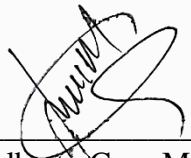
**TESIS**

"Programa de simuladores virtuales para mejorar el aprendizaje en el área de Matemática en los estudiantes de 5to año de secundaria en la I.E.P. "Beatriz Imelda, Chiclayo"

Presentada para obtener el Título Profesional de Licenciado en Educación con Especialidad en Matemática y Computación

**Investigadores:** Trujillo Yaipen, Walter Manuel  
Rojas Aguilar, Boris Berkley

**Asesor:**  
Dr. Luis Alberto Curo Maquen  
Lambayeque- Perú  
2023



Dr. Luis Alberto Curo Maquen  
Asesor



# Programa de simuladores virtuales para mejorar el aprendizaje de Matemática en las estudiantes de 5to año de secundaria en la I.E.P. Beata Imelda, Chiclayo

---

## INFORME DE ORIGINALIDAD

---

7%

INDICE DE SIMILITUD

7%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

---

## ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)

---

6%

★ hdl.handle.net

Fuente de Internet

---

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Activo

---

Dr. Luis Alberto Curo Maquen  
Asesor

## DEDICATORIA

A quienes siempre estarán en mi corazón,

Gracias por su apoyo incondicional:

A mis abuelos, Amelia Campos y Walter Trujillo,

A mi padre Jorge Trujillo y Lucy Chaname.

A Paula González LLuen, Gerald Cachay, Wendy y rosita Trujillo Yaipen

Con amor,

Walter Trujillo Yaipen

A mis padres, Américo Rojas y Beledina Aguilar, por confiar en mí como un futuro profesional

A mi hermanos, Lenin y Luis, por brindarme su apoyo

A mis compañeros de carrera, por compartir sus conocimientos y experiencias conmigo

Con amor,

Boris Berkley Rojas Aguilar



## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, quiero agradecer a nuestro arquitecto creador del universo, Dios, por brindarme la oportunidad de vida y por guiar mis pasos en esta travesía de aprendizaje. Su presencia ha sido una fuente de fortaleza y sabiduría que me ha inspirado a dar lo mejor de mí en cada paso del camino.

Dr. Manuel Cachay Flores, su apoyo y orientación en el desarrollo de mi trabajo de investigación han sido esenciales en mi crecimiento profesional. Su experiencia, conocimiento y dedicación científica han sido un faro que ha iluminado mi camino, motivándome a perseguir la excelencia y a alcanzar nuevos horizontes en mi carrera. Le agradezco sinceramente por su mentoría y respaldo constante.

Directora Hna. Verónica Ysabel Agurto Olivari, gracias por liderar nuestra institución educativa con un enfoque inspirador en el Carisma de Luz y Verdad, enraizado en la espiritualidad dominica. Gracias a su visión, he sido formado no solo en el conocimiento de los avances de la ciencia y tecnología, sino también en la práctica de virtudes que han enriquecido mi formación integral como individuo.

Agradezco también a los docentes y jóvenes estudiantes de la institución educativa "Beata Imelda". En especial, quiero mencionar a la Madre Yudith Carbajal y a la subdirectora María Elena Otero Piedra, quienes me brindaron las facilidades necesarias para llevar a cabo mi investigación. Su apoyo y disposición han sido fundamentales para el éxito de este proyecto.

No puedo dejar de mencionar a mi asesor académico, Luis Alberto Curo Maquen, cuyo profesionalismo y dedicación científica han sido clave para el avance y desarrollo de este proyecto. También quiero agradecer a la Dra. Lilian Roxana Paredes López por su valiosa ayuda y dedicación científica en el proceso de investigación.

Cada uno de ustedes ha dejado una huella imborrable en mi formación y crecimiento académico. Su apoyo ha sido un pilar fundamental en mi desarrollo como profesional y como ser humano.

En conjunto, han sido mi inspiración para enfrentar con excelencia las demandas del mundo actual, y estoy seguro de que el aprendizaje y las experiencias compartidas en esta institución educativa quedarán grabados en mi corazón y mente a lo largo de toda mi vida.

Con gratitud y respeto,

## Índice

CAPITULO I: DISEÑO TEÓRICO .....	10
<b>Introducción Capitular:</b> .....	10
<b>1. Ubicación contextual institucional .....</b>	<b>11</b>
<b>1.1.Posición Geográfica: .....</b>	<b>11</b>
<b>1.2.Situación Histórica:.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2.1 Situación histórica del departamento de Lambayeque:.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2.2. Situación Histórica de la provincia de Chiclayo: .....</b>	<b>17</b>
<b>1.3.Evolución histórica tendencial del objeto de estudio: .....</b>	<b>22</b>
<b>1.3.1. Análisis Histórica de los simuladores virtuales:.....</b>	<b>24</b>
<b>1.4.Contextualización del problema:.....</b>	<b>26</b>
<b>1.4.1. Contexto Internacional: .....</b>	<b>26</b>
<b>1.4.2. Contexto Nacional: .....</b>	<b>29</b>
<b>1.4.3. Contexto Institucional:.....</b>	<b>30</b>
<b>1.5. Literature review .....</b>	<b>32</b>
<b>1.5.1. Antecedentes:.....</b>	<b>32</b>
<b>1.6. Marco Teórico: Simuladores Virtuales y Teorías del Aprendizaje.....</b>	<b>35</b>
<b>1.7. Fundamento teórico científico de las variables:.....</b>	<b>43</b>
<b>1.7.1. Variable Independiente: Simuladores Virtuales: .....</b>	<b>43</b>
<b>1.7.2. Variable dependiente: Aprendizaje de Matemática.....</b>	<b>45</b>
<b>1.7.3. Operacionalización de Variable Dependiente: .....</b>	<b>46</b>
<b>1.7.4. Subdimensiones.....</b>	<b>47</b>
<b>Síntesis Capitular: .....</b>	<b>49</b>
CAPITULO II: METODOLOGICO .....	50
<b>Introducción capitular: .....</b>	<b>50</b>
<b>2. Problema y objetivos:.....</b>	<b>50</b>
<b>a) Pregunta Problemática: .....</b>	<b>50</b>
<b>b) Objetivo general:.....</b>	<b>50</b>
<b>c) Hipótesis: .....</b>	<b>51</b>
<b>2.1. Metodología de la Investigación:.....</b>	<b>51</b>
<b>2.1.1. Tipo y diseño de investigación: .....</b>	<b>51</b>
<b>2.1.2. Población y muestra de estudio:.....</b>	<b>52</b>
<b>2.1.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos: .....</b>	<b>54</b>
<b>A. Métodos: .....</b>	<b>54</b>

<b>A.1. Método general:</b> .....	54
<b>B. Técnicas:</b> .....	55
<b>C. Instrumentos:</b> .....	56
<b>Síntesis capitular:</b> .....	57
<b>CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	58
<b>3.1. Análisis e interpretación de los resultados de la fase de pre test.</b> .....	58
<b>3.2. Análisis e interpretación de los resultados del post test.:</b> .....	69
<b>3.3. Discusión de resultados:</b> .....	79
<b>3.4. Análisis e interpretación de la comprobación de la hipótesis general:</b> .....	89
<b>3.4.1. Hipótesis nula:</b> .....	89
<b>3.4.2. hipótesis alternativa:</b> .....	89
<b>CAPITULO IV. CONCLUSIONES</b> .....	99
<b>CAPITULO V: RECOMENDACIONES</b> .....	101
<b>BIBLIOGRAFÍA REFERENCIADA.</b> .....	103
<b>ANEXO 1: AULA DE QUINTO AÑO DE SECUNDARIA, SECCIÓN “A” y “B”.</b> .....	108
<b>ANEXO 2: EVALUACION DE QUIZIZ DE LAS AULA DE QUINTO AÑO DE SECUNDARIA, SECCIÓN “A” y “B”</b> .....	110
<b>ANEXO 3: APLICACIÓN DE SIMULADORES DE QUINTO AÑO DE SECUNDARIA, SECCIÓN “A” y “B”</b> .....	111
<b>ANEXO 4: SESION DE CLASES DE SIMULADORES DE QUINTO AÑO DE SECUNDARIA, SECCIÓN “A” y “B”</b> .....	113
<b>ANEXO 5: AULA DE QUINTO AÑO DE SECUNDARIA, SECCIÓN “A” y “B”.</b> .....	114
<b>ANEXO 6: LISTA DE ESTUDIANTES DE QUINTO AÑO DE SECUNDARIA.</b> .....	115
<b>ANEXO 7: CERTIFICADO Y CONSTANCIA DE LA ENSEÑANZA TECNOLÓGICA EDUCATIVA.</b> .....	116
<b>ANEXO 8: REGISTRO ANECDÓTICO VIRTUAL:</b> .....	119
<b>ANEXO 9: FICHA DE METACOGNICIÓN VIRTUAL:</b> .....	120
<b>ANEXO 10: LISTA DE COTEJO</b> .....	121
<b>ANEXO 11: LISTA DE COTEJO</b> .....	122
<b>ANEXO 12: MATRIZ DE CONSISTENCIA PARA ELABORACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	123
<b>ANEXO 13: CERTIFICADO DE VALIDEZ DEL INSTRUMENTO 1</b> .....	124
<b>ANEXO 14: CERTIFICADO DE VALIDEZ DEL INSTRUMENTO 2</b> .....	129
<b>ANEXO 15: CERTIFICADO DE VALIDEZ DEL INSTRUMENTO 3</b> .....	134
<b>ANEXO 16: EXAMEN DE APLICACIÓN</b> .....	139
<b>ANEXO 17: HOJA DE RESPUESTAS</b> .....	145
<b>ANEXO 18: SESION DE APRENDIZAJE</b> .....	147

## Índice de Figura

<b>Figura. 1.</b> Mapa satelital del colegio “Beata Imelda - Chiclayo” .....	12
<b>Figura. 2:</b> Mapa Provincial de Chiclayo. ....	14
<b>Figura. 3.</b> Mapa de Provincia de Lambayeque .....	16
<b>Figura. 4.</b> Hna. Verónica Ysabel Agurto Olivari. Directora de la I.E.P. "Beata Imelda 2023" .....	20
<b>Figura. 5.</b> Resolución Directoral N°0292 .....	21
<b>Figura. 6.</b> Diferencia de porcentaje de estudiantes de mujeres y varones para estudiar ciencias.....	28
<b>Figura. 7.</b> Distribución de estudiantes en el nivel de Indagación según prueba de pretest de los grupos experimental y control. ....	31
<b>Figura. 8.</b> Esquema la fusión de las teorías de aprendizaje. ....	36
<b>Figura. 9:</b> Fases de la aplicación de los Programas Virtuales .....	41
<b>Figura. 10.</b> Distribución de estudiantes en la fase de pre test. ....	60
<b>Figura. 11.</b> Distribución de estudiantes en la dimensión “Resuelve problemas de cantidad”. ....	62
<b>Figura. 12.</b> Distribución de estudiantes en la dimensión “resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios.” .....	64
<b>Figura. 13</b> Distribución de estudiantes en la dimensión “resuelve problemas de forma, movimiento y localización”.....	66
<b>Figura. 14.</b> Distribución de estudiantes en la dimensión “Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre” .....	68
<b>Figura. 15.</b> Resultados de la dimensión “Prueba de Post test”. ....	70
<b>Figura. 16.</b> Distribución de estudiantes en la dimensión “Resuelve problemas de cantidad ” .....	72
<b>Figura. 17.</b> Distribución de estudiantes en la dimensión “resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios”. ....	74
<b>Figura. 18.</b> Distribución de estudiantes en la dimensión “resuelve problemas de forma, movimiento y localización”.....	76
<b>Figura. 19:.</b> Distribución de estudiantes en la dimensión “Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre”. ....	78
<b>Figura. 20:</b> Distribución de estudiantes en “Prueba de Pre –Test y Post test” .....	80
<b>Figura. 21.</b> Distribución de estudiantes en “Resuelve problemas de cantidad”. ....	82
<b>Figura. 22.</b> Distribución de estudiantes en la dimensión “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios” .....	84
<b>Figura. 23.</b> Distribución de estudiantes en la dimensión “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización”.....	86
<b>Figura. 24.</b> Resultados de la dimensión “Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre”. ....	88

## Índice de Tabla

<b>Tabla 1.</b> Docentes de la I.E.P "Beata Imelda" .....	21
<b>Tabla 2.</b> Distribución de estudiantes en la fase de pre test.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Tabla 3.</b> Distribución de la muestra de estudiantes. ....	54
<b>Tabla 4.</b> Validez a juicio de Expertos. ....	56
<b>Tabla 5.</b> Operacionalización de variable Independiente.....	44
<b>Tabla 6.</b> Operacionalización de variable dependiente .....	46
<b>Tabla 7:</b> Resultados de la fase de Pre-Test del grupo experimental y grupo control .....	58
<b>Tabla 8:</b> Distribución de estudiantes en resuelve problemas de cantidad. ....	60
<b>Tabla 9:</b> Resultados de la dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios.....	62
<b>Tabla 10:</b> Resultados de la dimensión resuelve problemas de forma, movimiento y localización.” .....	65
<b>Tabla 11:</b> Resultados de la fase de Pre-Test en la dimensión “Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre” .....	67
<b>Tabla 12:</b> Resultados de la fase de Post-Test entre el grupo experimental y el grupo control.....	69
<b>Tabla 13:</b> Resultados de la dimensión “Resuelve problemas de cantidad”. ....	71
<b>Tabla 14:</b> Distribución de estudiantes en la dimensión “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios”. ” .....	73
<b>Tabla 15:</b> Distribución de estudiantes en la dimensión “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.” .....	75
<b>Tabla 16:</b> Distribución de estudiantes en la dimensión “Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre”.....	76
<b>Tabla 17:</b> Comparación de los resultados de pre-test y post-test entre el grupo experimental .....	79
<b>Tabla 18:</b> Distribución de estudiantes en la dimensión “Resuelve problemas de cantidad”. .....	81
<b>Tabla 19:</b> Distribución de estudiantes en la dimensión “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios”. ....	82
<b>Tabla 20:</b> Distribución de estudiantes en la dimensión “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización”. ....	85
<b>Tabla 21:</b> Resultados de la dimensión “Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre” .....	87
<b>Tabla 22:</b> Prueba “U de Mann Whitney” en la comparación del pre test y post test del grupo control.....	89
<b>Tabla 23:</b> Prueba “U de Mann Whitney” en la comparación del pre test y post test del grupo control y grupo experimental en la dimensión “Resuelve problemas de cantidad”. .	91

## **RESUMEN**

El objetivo de esta investigación pedagógica es comparar y evaluar los resultados obtenidos al aplicar el "Programa de simuladores virtuales para mejorar el aprendizaje en el curso de Matemática" en los estudiantes de quinto año de secundaria de la Institución Educativa Privada "Beata Imelda".

El estudio, de naturaleza aplicada con un diseño cuasi-experimental, se llevó a cabo en la I.E.P. "Beata Imelda" de Chiclayo y contó con la participación de 61 estudiantes de quinto año del nivel secundario, todos ellos cursando el área de Matemática. Los estudiantes fueron asignados a dos grupos: el grupo experimental, conocido como sección "A", y el grupo de control, designado como sección "B", con 31 estudiantes en cada grupo.

Se emplearon diversas técnicas de evaluación para el estudio, entre las que se destacan la observación sistemática con instrumentos validados por expertos, la evaluación virtual, la prueba de ejecución virtual, y las pruebas de pre y post test virtuales.

Los resultados obtenidos revelaron que la implementación de los simuladores virtuales tuvo un efecto significativo en el desarrollo de las capacidades de los estudiantes. Al analizar los datos mediante la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, se encontró que, para el grupo de control, el valor U fue de 474 ( $p\text{-valor} = 0.93624$ ), mientras que, para el grupo experimental, el valor U fue de 40.5 ( $p\text{-valor} = 0.00001$ ). Estos resultados condujeron a la conclusión de que las estudiantes del grupo experimental mostraron un notable mejoramiento en sus resultados después de la aplicación de los simuladores virtuales.

**PALABRAS CLAVE:** simulaciones virtuales para Física, enseñanza y aprendizaje de Skinner, aprendizaje de Papert.

## **ABSTRACT**

The aim of this pedagogical research study is to compare and evaluate the outcomes of implementing the "Virtual Simulators Program for Enhancing Learning in Mathematics Course" among 5th-year high school students at "Beata Imelda" Private Educational Institution.

This study follows an applied approach with a quasi-experimental design and involved a population and sample of 61 5th-year high school students from the Mathematics area at "Beata Imelda" in Chiclayo. The students were divided into two groups: the experimental group labeled as "A" and the control group labeled as "B," each consisting of 31 students.

Several evaluation techniques were utilized for the study, including systematic observation with instruments validated by subject matter experts, virtual evaluation, virtual execution test, and virtual pre-test and post-test assessments.

The findings revealed that the utilization of virtual simulators had a significant effect on the students' skill development. The analysis of the data using the non-parametric Mann-Whitney U test resulted in a U value of 474 (p-value = 0.93624) for the control group and a U value of 40.5 (p-value = 0.00001) for the experimental group. These results led to the conclusion that the students in the experimental group exhibited improved performance after the implementation of the virtual simulators.

**KEY WORDS:** Virtual simulations for Física, teaching and Skinner's learning, Papert's learning.



## INTRODUCCIÓN

En medio de la compleja situación del año 2020 y en el marco de la pandemia del COVID-19, el gobierno y el Ministerio de Educación se encontraron ante la imperiosa necesidad de establecer medidas restrictivas para salvaguardar la integridad y bienestar de los estudiantes. Los docentes peruanos se enfrentaron al desafío de adaptar y enriquecer el proceso de aprendizaje virtual, centrando sus esfuerzos en la implementación de herramientas y laboratorios virtuales para desarrollar las habilidades establecidas por el Ministerio de Educación (minedu, 2023).

Antes de la irrupción de la pandemia, el enfoque predominante en el proceso de aprendizaje de los estudiantes se sustentaba principalmente en el mero memorizar de conocimientos y procedimientos, sin profundizar en la comprensión de los fundamentos científicos y matemáticos subyacentes. Desde mi perspectiva como profesional de la educación, identifico dos factores notables que han contribuido a esta insatisfacción en el ámbito de las ciencias y matemáticas.

En primer lugar, se advierte la carencia de laboratorios e instrumentos virtuales en las escuelas, tanto públicas como privadas, en el ámbito de las ciencias y matemáticas. La ausencia de laboratorios especializados en estas áreas ha limitado la creatividad y la experimentación científica por parte de los estudiantes.

En segundo lugar, se evidencia una falta de capacitación de los docentes en el manejo de los instrumentos y laboratorios virtuales, lo cual ha generado dificultades en la integración efectiva de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Por tanto, es imprescindible que los educadores se actualicen y reciban formación en las nuevas metodologías de enseñanza que la tecnología ofrece, con el fin de mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

En respuesta a esta problemática, como educador con experiencia en el aula, me sentí en la obligación de buscar estrategias que permitieran fomentar el tipo de aprendizaje deseado en los estudiantes peruanos. Por este motivo, me embarqué en un proyecto de investigación titulado "Programa de simuladores virtuales para mejorar el aprendizaje de Matemática en estudiantes de quinto año de secundaria en la I.E.P. 'Beata Imelda, Chiclayo'". En esta investigación, formulé una hipótesis que sugiere que la implementación del programa de simuladores virtuales entre la población estudiantil tendría un impacto significativo en el aprendizaje de Matemática, cuyo objetivo son evaluar el rendimiento y comprensión de los estudiantes de matemática.

El trabajo de investigación se compone de tres capítulos. En el primer capítulo, se realizará un análisis detallado del contexto geográfico e histórico del lugar de estudio, así como los antecedentes, el marco teórico y las variables que inciden en la investigación, junto con su respectiva operacionalización.

El segundo capítulo abordará el diseño analítico utilizado, la población y muestra de estudio, y las técnicas empleadas para la investigación.

Finalmente, el tercer capítulo presentará los resultados obtenidos a partir de los exámenes de pretest y postest realizados durante el trabajo de investigación. Se realizará un análisis exhaustivo de los datos, seguido de una discusión de los hallazgos y las conclusiones de la investigación.

El propósito de este estudio es aportar conocimientos científicos y contribuir al avance de la pedagogía, buscando ofrecer soluciones concretas para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de Matemática mediante la implementación de simuladores virtuales. Se espera que los resultados obtenidos puedan servir como base para futuras investigaciones y contribuyan al mejoramiento de la educación en el Perú.

## **CAPITULO I: DISEÑO TEÓRICO**

### **Introducción Capitular:**

En el presente capítulo, se procederá a brindar una descripción minuciosa de las características generales de la investigación, dividiendo el contenido en cinco apartados que aportarán datos relevantes al estudio en cuestión.

El primer apartado se enfocará en el análisis de la ubicación contextual, abarcando los aspectos geográficos de manera panorámica con el propósito de comprender el entorno en el cual se está llevando a cabo la investigación en la institución educativa seleccionada.

En el segundo apartado, se subrayará la importancia de adquirir un conocimiento profundo del contexto histórico particular del lugar donde se desarrolla el objeto de estudio, en este caso, la I.E.P. "Beata Imelda". Se examinará detalladamente la trayectoria histórica de la institución y su relevancia en el ámbito educativo.

En el tercer apartado, se llevará a cabo un análisis pormenorizado de la evolución histórica del objeto de estudio, adentrándose en los antecedentes y cambios de importancia que han ejercido influencia en su desarrollo a lo largo del tiempo.

El cuarto apartado abordará el contexto a nivel internacional, nacional y regional del problema que se contempla en la investigación. Se examinarán las influencias y tendencias a nivel global, así como las particularidades y desafíos a nivel nacional y regional que afectan el tema objeto de estudio.

Por último, quinto epígrafe marco teórico, fundamento científico de las variables y terminología básica.

Mediante esta estructura de apartados, se pretende ofrecer una visión completa y detallada del contexto y los fundamentos metodológicos de la investigación, sentando así los cimientos necesarios para una comprensión plena del desarrollo y los resultados del estudio. Este enfoque permitirá a los lectores, especialmente a los profesionales de la educación, sumergirse en la investigación de manera más informada y enriquecedora.

## **1. Ubicación contextual institucional**

### **1.1. Posición Geográfica:**

En el marco geográfico del departamento de Lambayeque, situado en la región norte del Perú, se ha desarrollado una investigación de gran trascendencia en la I.E.P "Beata Imelda". Este centro educativo se encuentra estratégicamente ubicado en la ciudad de Chiclayo, en una zona urbana que permite un acceso sencillo a través de importantes avenidas y calles principales.

La ubicación privilegiada de la I.E.P "Beata Imelda" es un elemento sobresaliente, ya que se encuentra a poca distancia del centro histórico y comercial de Chiclayo. Además, su cercanía a destacados destinos turísticos como el Museo Tumbas Reales de Sipán y el Templo de la Luna, le confiere una posición estratégica para la realización de actividades académicas y culturales enriquecedoras para los estudiantes.

En lo que respecta a su infraestructura, la I.E.P "Beata Imelda" cuenta con una amplia superficie total de 2603.82 metros cuadrados, lo cual proporciona un espacio adecuado para el desarrollo de las actividades educativas. Su perímetro de 354.79 metros indica la extensión de sus instalaciones, que incluyen aulas, áreas administrativas y espacios recreativos para el disfrute de la comunidad educativa. (Imelda, 2023)

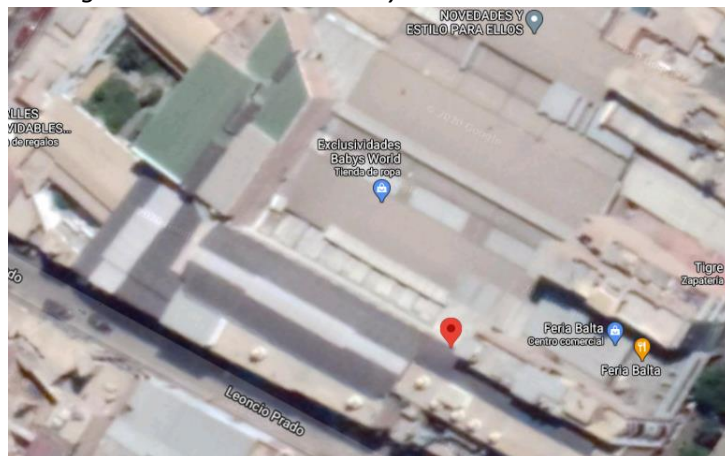
El plantel se encuentra situado en la intersección de la avenida Balta 381 y la calle Leoncio Prado, una ubicación estratégica que asegura un acceso conveniente tanto para los

estudiantes como para el personal educativo y los visitantes. Las coordenadas geográficas precisas de la I.E.P "Beata Imelda" revelan que se localiza aproximadamente en los 06° 46' 08.6" de latitud sur y los 79° 50' 19.6" de longitud oeste. Asimismo, su altitud, cercana a los 27 metros sobre el nivel del mar, crea un entorno propicio para el desarrollo de las actividades académicas.

La detallada descripción de la ubicación geográfica de la I.E.P "Beata Imelda" en Chiclayo proporciona un contexto relevante para comprender el entorno en el cual se ha llevado a cabo la investigación. Además, resalta la importancia estratégica de esta institución educativa en la ciudad, no solo por su ubicación privilegiada, sino también por el impacto positivo que tiene en la comunidad educativa y en la formación de los estudiantes. Este análisis de la posición geográfica ofrece un marco esencial para comprender el contexto en el cual se ha desarrollado la investigación y su significado para la educación en la región.

**Figura. 1.**

*Mapa satelital del colegio "Beata Imelda - Chiclayo"*



*Nota. Adaptado de Mapa satelital del colegio "Beata Imelda - Chiclayo", Google earth pro-satelital, 2020, (<https://maps.app.goo.gl/gAEJ9JZZPzsWtwtz8>). CC BY 2.0.*

La provincia de Chiclayo, situada al norte de la capital peruana, a una distancia cercana a los 770.3 km, goza de una ubicación geográfica excepcional. Limitando con Ecuador, aproximadamente a 578 km de su frontera, y a tan solo 12 km de las costas del océano Pacífico, Chiclayo se destaca por ser el epicentro de impulso para la macroregión norte del país. Su privilegiada posición la convierte en un centro neurálgico de actividades comerciales, abastecimiento y redistribución, con una importante área de influencia metropolitana y regional.

Los límites de Chiclayo son con las provincias de Lambayeque y Ferreñafe al norte, la provincia de Chepén (La Libertad) y la provincia de San Miguel (Cajamarca) al sur, las provincias de Santa Cruz y Chota (Cajamarca) al este, y el océano Pacífico al oeste.

Formando parte del macrorregión norte del Perú, que abarca nueve departamentos, Chiclayo ha experimentado un crecimiento y una influencia socioeconómica significativos. La conurbación entre los distritos de Chiclayo, José Leonardo Ortiz y La Victoria ha permitido una estrecha interacción con localidades cercanas, dando lugar al área conocida como Chiclayo Metropolitano, con una superficie aproximada de 174.46 km<sup>2</sup> y una población estimada de 552,508 habitantes según datos del INEI (INEI, 2023).

La ciudad es un destacado centro industrial, comercial, financiero y turístico, impulsando el progreso regional mediante proyectos especiales como el Corredor Bioceánico Norte, el terminal marítimo de Etén, un moderno aeropuerto internacional y el Parque Ecológico Metropolitano de Chiclayo.

El constante crecimiento demográfico y el desarrollo económico han posicionado a Chiclayo como la cuarta ciudad más importante del país. La trascendental carretera Panamericana, inaugurada en 1939, desempeña un papel esencial en el flujo migratorio y comercial de la región, conectando a la ciudad con los puntos cardinales del país.

La relevancia de Chiclayo en el contexto peruano radica en su próspero crecimiento, su significativa influencia en la región norte y su contribución al desarrollo industrial y comercial del país.

**Figura. 2:**

*Mapa Provincial de Chiclayo.*



*Nota. Adaptado de mapa provincial de Chiclayo, Municipalidad de Chiclayo, 2021, Cdn*  
*(<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5301017/4758060-plan-de-desarrollo-local-concertado-al-2021.pdf?v=1697666645>). CC BY 2.0*



## **1.2. Situación Histórica:**

### **1.2.1 Situación histórica del departamento de Lambayeque:**

El departamento de Lambayeque, situado en la región noroeste del Perú, es una región de gran relevancia histórica y geográfica. Comprende tres provincias: Chiclayo, Lambayeque y Ferreñafe, siendo la ciudad de Chiclayo la capital y el centro administrativo. Con una extensión territorial de 14,231.30 km<sup>2</sup>, Lambayeque es el segundo departamento más pequeño del país, solo superado por Tumbes. No obstante, su tamaño no limita su importancia, ya que esta región se posiciona como la segunda más poblada del país después de la región de Callao.

El departamento de Lambayeque limita al norte con el departamento de Piura, al sur con La Libertad, al oeste con el océano Pacífico y al este con Cajamarca. Su estratégica ubicación geográfica lo convierte en un punto neurálgico de conexiones comerciales y comunicación en la región norte del país. La creación de Lambayeque data de 1872, cuando el presidente José Balta firmó un Decreto Supremo que dio origen a esta importante entidad territorial. Desde entonces, Lambayeque ha experimentado un desarrollo socioeconómico significativo y ha sido escenario de trascendentales eventos históricos.

La rica historia de Lambayeque se remonta a tiempos ancestrales, donde la mítica figura de Naylamp fundó la cultura Sicán o Lambayeque, tras la caída de la cultura Moche y bajo la influencia de la cultura Wari. Los descendientes de Naylamp se mezclaron con la cultura Chimú, dando lugar a una sociedad próspera y creativa, conocida por su habilidad en la textilería, cerámica y especialmente en la orfebrería, con la creación de impresionantes piezas de oro y plata. (Chiclayo, 2022)

Durante la época colonial, Lambayeque se convirtió en un centro de rivalidades y ambiciones, enfrentando inundaciones y desafíos de piratas que afectaron su progreso. Sin

embargo, la resiliencia de su pueblo y su destacada participación en la guerra por la independencia y conflictos posteriores, como el Combate de Angamos, dejaron un legado de héroes valerosos. En tiempos más recientes, Lambayeque ha experimentado cambios territoriales y administrativos, pero su esencia histórica y su aporte a la difusión de ideas libertadoras perduran hasta la actualidad. Su desarrollo económico y político, unido a su ubicación estratégica y su puerto de comunicación, han contribuido a su relevancia en la historia peruana.

A lo largo de esta investigación, exploraremos con detenimiento la historia y la geografía de Lambayeque, sumergiéndonos en su legado cultural y su importancia en el panorama nacional. Mediante el análisis de sus antecedentes y cambios relevantes, buscaremos comprender plenamente la identidad y el impacto de esta distinguida región en la historia del Perú.

**Figura. 3.**

*Mapa de Provincia de Lambayeque*



*Nota. Adaptado de Mapa de la Provincia de Lambayeque, Google Earth Pro- satelital, 2023, Google maps (<https://maps.app.goo.gl/sBQYfyAFbEcT1DUAA>). CC BY 2.0*

### **1.2.2. Situación Histórica de la provincia de Chiclayo:**

La ciudad de Chiclayo, ubicada en el norte de Perú y capital de la región de Lambayeque, es un lugar de profundo significado histórico y cultural. Su nombre, objeto de diversas interpretaciones etimológicas, ha sido objeto de interés y debate a lo largo del tiempo. Se dice que en la lengua mochica existen palabras similares, como "Chiclayap" o "Chekliayok", que denotan un significado relacionado con "lugar donde hay ramas verdes", mientras que otras versiones vinculan su origen a un indígena aborigen llamado "Chiclayop" o "Chiclayep", quien fue apreciado por los padres franciscanos y contribuyó a la construcción de una iglesia y un convento, considerados la cuna de la ciudad.

La historia de Chiclayo se remonta a tiempos pasados, cuando el presidente coronel Felipe Santiago Salaverry, en un acto de trascendencia, elevó a esta localidad a la categoría de ciudad el 15 de abril de 1835. En este momento, también se le concedió el honorífico título de "Ciudad Heroica" en reconocimiento a la valentía y coraje de sus habitantes, un título que enorgullece a la ciudad hasta nuestros días.

El presidente Salaverry, en su manuscrito oficial del 18 de abril de 1835, proclamó la creación de la provincia de Chiclayo, con su capital del mismo nombre. Esta provincia abarcaba diversos distritos que hasta entonces pertenecían a Lambayeque, así como algunos que se separaron de Chota y Cajamarca. A lo largo de su historia, Chiclayo ha experimentado cambios territoriales, pero su esencia y relevancia persisten en la actualidad.

Actualmente, Chiclayo destaca como una ciudad moderna y próspera, con una vibrante actividad comercial. Sus habitantes son conocidos por su generosidad y amabilidad, lo que ha valido el apelativo de "La Capital de la Amistad y Perla del Norte del Perú". La ciudad es un resultado de la fusión de narraciones ancestrales de los pueblos mochicas y yungas, enriquecida por la influencia de los conquistadores españoles y los aborígenes.

A través de esta investigación, exploraremos con detenimiento el origen etimológico de Chiclayo, así como su evolución histórica y los elementos culturales que han forjado su identidad a lo largo del tiempo. Se busca comprender el valioso legado de esta ciudad y su papel significativo en el contexto nacional. Conocer más sobre Chiclayo es adentrarnos en una rica historia que continúa marcando el rumbo de esta próspera ciudad del norte del Perú.

### **1.2.3. Situación Histórica de la I.E.P "Beata Imelda"**

La Institución Educativa "Beata Imelda" floreció en 1959 bajo la iniciativa de la Rvda. Madre María Magdalena Stagnaro Servido, quien pertenecía a la Congregación de Religiosas Dominicanas de la Inmaculada Concepción. La elección del nombre "Beata Imelda" fue un tributo a la joven Imelda Lambertini, cuya historia inspiradora se mantuvo viva en el corazón de la comunidad educativa. Desde su fundación el 1 de abril de 1960, el colegio ha desempeñado una labor excepcional en el ámbito de la educación primaria, y en 1967, con la apertura del nivel secundario, amplió su impacto educativo.

El crecimiento constante de la institución se ha reflejado en la evolución de su infraestructura. A través de los años, se construyeron nuevos pabellones de aulas para el nivel primario y el nivel inicial, lo que permitió al colegio adaptarse a las demandas de una educación de calidad en constante sintonía con los avances científicos y tecnológicos. Actualmente, con 50 años de trayectoria educativa, la Institución Educativa "Beata Imelda" se ha consolidado como un referente de prestigio tanto a nivel regional como nacional.

El C.E.P "Beata Imelda" nutre su identidad institucional mediante una insignia, himno y pabellón dominico que resaltan los valores y principios que guían su misión educativa. El compromiso de excelencia del cuerpo docente, compuesto por 40 profesores altamente especializados en cada nivel y área de estudio, se refleja en la calidad del

aprendizaje impartido. Además, el colegio ofrece servicios especiales de psicología y enfermería para el bienestar integral de sus estudiantes.

El enfoque educativo del colegio va más allá de lo académico, abarcando una amplia variedad de talleres en deportes, manualidades, danzas, artes, cocina y repostería, brindando a las alumnas la oportunidad de desarrollar habilidades y talentos diversos.

La historia de "Beata Imelda" está marcada por un pasado de evolución y crecimiento. En sus inicios, no era más que un pabellón de primaria vinculado al Colegio Nacional Nuestra Señora del Rosario. Sin embargo, debido al aumento de la matrícula y la creciente demanda educativa, se tomó la decisión de independizar la sección de primaria y adquirir un terreno adyacente en 1958 para erigir un pabellón autónomo. Esta transformación significativa llevó a la denominación "Beata Imelda" en honor a la Madre María Imelda López, una de las fundadoras que trabajó incansablemente en la institución desde sus inicios hasta 1947. (Imelda, 2023)

El prestigio y reconocimiento de la institución se fortalecieron bajo la dirección de la Reverenda Madre Magdalena Stagnaro, quien asumió el rol de directora en 1947. Durante su liderazgo, se llevaron a cabo importantes mejoras, como la construcción de aulas, servicios higiénicos y un patio, todo ello con el objetivo de proporcionar un ambiente educativo propicio para el desarrollo integral de las alumnas. En 1965, el pabellón Beata Imelda obtuvo su independencia del Colegio Nacional Nuestra Señora del Rosario, consolidándose como una entidad educativa única bajo la destacada dirección de la Madre Magdalena Stagnaro.

En respuesta al crecimiento constante de la población estudiantil en la ciudad de Chiclayo, se solicitó la autorización para establecer la sección secundaria, la cual fue otorgada en 1966. Bajo la dirección de la R.M. Sor María Cecilia la Cruz Breña, la institución

obtuvo la categoría A, lo que oficializó su funcionamiento y estableció los derechos y pensiones correspondientes para brindar una educación accesible y de calidad.

La Institución Educativa "Beata Imelda" ha labrado un camino de excelencia y trascendencia en el ámbito educativo, enriquecido por el legado de su historia y la dedicación de sus fundadores y directores a lo largo del tiempo. Su continua búsqueda de calidad y crecimiento refleja su compromiso con la formación integral de las futuras generaciones y su relevante rol en la comunidad educativa de Chiclayo.

**Figura. 4.**

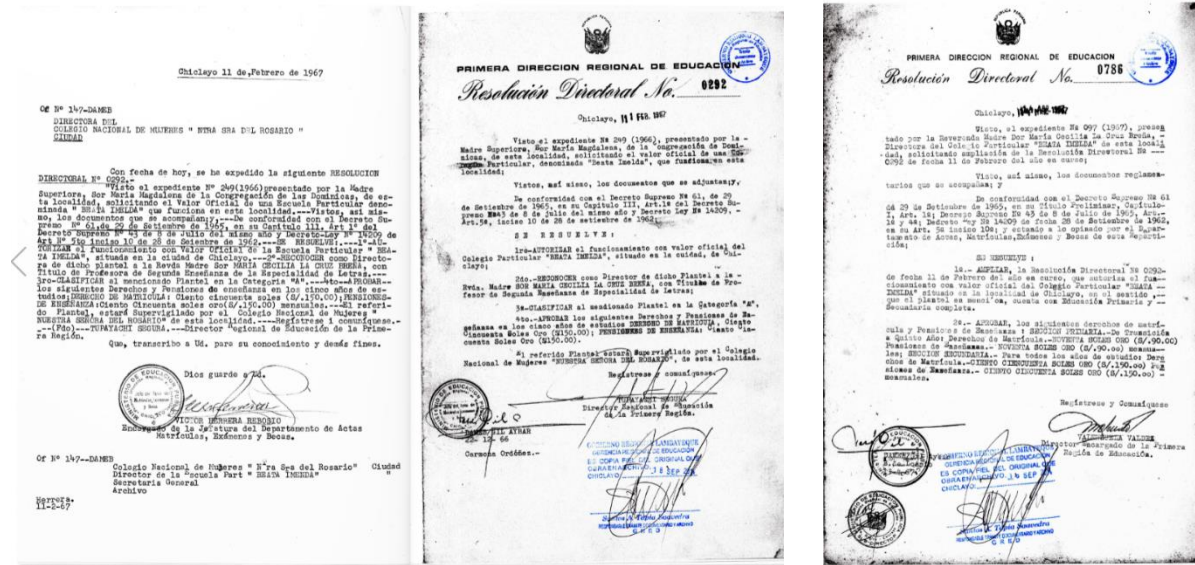
*Fotografía Hna. Verónica Ysabel Agurto Olivari. Directora de la I.E.P. "Beata Imelda 2023*



*Nota. Adaptado de Imagen de la Hna. Directora de la I.E.P. "Beata Imelda", Sitio Web: I.E.P. "Beata Imelda", 2023, Beata Imelda(<https://iepbeataimelda.edu.pe/>). CC BY 2.0*

Figura. 5.

Resolución Directoral N°0292



Nota. Adaptado de resolución Directoral de la I.E.P. “Beata Imelda”, Sitio Web: I.E.P. “Beata Imelda”,2022, Beata Imelda (<https://iepbeataimelda.edu.pe/>). CC BY 2.0

Tabla 1

Docentes de la I.E.P “Beata Imelda”

NIVEL	AULA/GRADO	DOCENTES	
		M	H
INICIAL	3 años	07	---
	4 años		
	5 años		
PRIMARIA	1°	5	06
	2°		
	3°		
	4°		
	5°		
	6°		
SECUNDARIA	1° - 2° - 3° - 4° - 5°	8	14
DIRECTIVO		--	--
TOTAL		20	20

Nota. Esta tabla muestra el personal docente de la I.E:P “Beata Imelda” – Chiclayo.



### **1.3. Evolución histórica tendencial del objeto de estudio:**

A lo largo de la historia, la humanidad ha sido testigo de un vertiginoso avance tecnológico que ha transformado radicalmente la forma en que vivimos, trabajamos y aprendemos. Desde los albores del siglo XX hasta el presente siglo XXI, la tecnología ha desempeñado un papel crucial en el progreso de la civilización, llevando al conocimiento humano a niveles inimaginables.

El hito inicial en esta fascinante trayectoria tecnológica se remonta a 1967 con el nacimiento del primer programa informático llamado "Logo". Desde entonces, la evolución tecnológica ha sido imparable, dando paso a la creación de computadoras personales, internet, dispositivos móviles, y más recientemente, la aparición de los simuladores de realidad virtual, que han revolucionado la forma en que interactuamos con el mundo que nos rodea.

En el campo de la educación, el impacto de la tecnología ha sido especialmente significativo. La aplicación de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza y aprendizaje ha generado una verdadera revolución en el sector educativo.

Desde la integración de computadoras en las aulas hasta la utilización de plataformas digitales y aplicaciones educativas, la tecnología ha enriquecido y transformado la manera en que los estudiantes adquieren conocimientos y desarrollan habilidades.

El análisis histórico de esta evolución tecnológica nos permite comprender cómo cada avance ha allanado el camino hacia nuevas oportunidades educativas. En un principio, la incorporación de computadoras en la educación abrió las puertas a la digitalización de contenidos y al acceso a información de manera más rápida y precisa. A medida que la tecnología avanzó, las aulas se vieron enriquecidas con proyectores, pizarras digitales, y

programas interactivos que permitieron una experiencia de aprendizaje más dinámica e inmersiva.

La llegada de internet llevó el conocimiento a un nivel global, conectando a estudiantes y profesores de diferentes partes del mundo, lo que facilitó el intercambio de ideas y la colaboración en proyectos conjuntos. Con el advenimiento de los dispositivos móviles, el aprendizaje se volvió más flexible y accesible, permitiendo a los estudiantes estudiar en cualquier momento y lugar.

Sin embargo, uno de los avances más emocionantes en la educación ha sido la introducción de los simuladores de realidad virtual. Estas tecnologías innovadoras han llevado la experiencia de aprendizaje a un nivel sin precedentes, permitiendo a los estudiantes sumergirse en entornos virtuales y experimentar situaciones que antes solo eran posibles en la imaginación. Desde explorar el espacio hasta realizar cirugías simuladas, los simuladores de realidad virtual han abierto un mundo de posibilidades educativas.

En este análisis histórico y evolutivo, es evidente que la tecnología ha transformado el panorama educativo de manera trascendental.

No solo ha enriquecido el proceso de enseñanza y aprendizaje, sino que ha preparado a los estudiantes para enfrentar los desafíos de un mundo cada vez más tecnológico y globalizado. Como profesionales de la educación, es imperativo comprender y aprovechar el potencial de la tecnología para brindar una educación de calidad y preparar a las generaciones futuras para un futuro prometedor y lleno de oportunidades.

### **1.3.1. Análisis Histórica de los simuladores virtuales:**

Desde la aparición de los primeros simuladores virtuales en la década de 1960, esta tecnología ha jugado un papel fundamental en el ámbito educativo, permitiendo a los estudiantes sumergirse en entornos virtuales que simulan situaciones de la vida real. Estos simuladores han evolucionado considerablemente con el avance de las tecnologías de la información y las computadoras, alcanzando niveles de sofisticación y realismo impresionantes.

En el campo de la medicina, por ejemplo, los simuladores de entrenamiento médico han revolucionado la forma en que los futuros profesionales practican procedimientos quirúrgicos. Gracias a ellos, los estudiantes pueden adquirir destreza y confianza en un entorno seguro antes de enfrentarse a pacientes reales, lo que reduce los riesgos asociados con la práctica en seres humanos.

Pero los simuladores virtuales no se limitan al campo médico. En el ámbito educativo, han sido empleados para enseñar una amplia gama de habilidades y conocimientos en diversas áreas. Desde temas históricos y literarios hasta conceptos científicos y matemáticos, estos simuladores brindan a los estudiantes una experiencia de aprendizaje inmersiva y altamente interactiva.

Un aspecto crucial de los simuladores virtuales es su capacidad para acercar a los estudiantes a situaciones que, de otra manera, serían difíciles de experimentar en la vida real. Por ejemplo, los estudiantes pueden viajar en el tiempo y vivir eventos históricos, explorar mundos desconocidos en el espacio exterior o incluso sumergirse en ecosistemas virtuales para comprender mejor la biodiversidad y los fenómenos naturales.

En el contexto actual, la pandemia global ha planteado nuevos desafíos para el sistema educativo, lo que ha llevado a un aumento significativo en el aprendizaje virtual.

Los simuladores virtuales han sido una herramienta invaluable para mitigar el impacto educativo causado por la cancelación de clases presenciales. Estos simuladores permiten a los estudiantes acceder a experiencias de aprendizaje realistas y efectivas desde la comodidad de sus hogares, lo que ha permitido mantener la continuidad del proceso educativo.

Además de los simuladores virtuales, es importante destacar el papel de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito educativo. En el siglo XXI, la IA ha revolucionado la forma en que los estudiantes pueden acceder a la información y mejorar su aprendizaje.

Los asistentes virtuales y chatbots educativos basados en IA brindan apoyo personalizado a los estudiantes, ofreciéndoles respuestas y soluciones a sus preguntas y desafíos académicos de manera instantánea. Los sistemas de aprendizaje adaptativo, impulsados por la IA, evalúan el progreso individual de los estudiantes y ajustan el contenido y las actividades de aprendizaje según sus necesidades, lo que brinda una experiencia de aprendizaje más personalizada y efectiva.

Los programas de aprendizaje en línea basados en la retroalimentación automática permiten que los estudiantes reciban comentarios instantáneos sobre su desempeño, promoviendo un aprendizaje autónomo y mejorando la eficiencia de estudio.

Es esencial destacar que la implementación de la IA en la educación no busca reemplazar a los educadores, sino complementar su labor.

Los profesores pueden aprovechar estas herramientas basadas en IA para identificar áreas de mejora, adaptar su enseñanza y brindar un apoyo individualizado a sus alumnos.

## **1.4. Contextualización del problema:**

### **1.4.1. Contexto Internacional:**

En el contexto educativo español, se enfrenta un desafío significativo representado por el alto índice de fracaso escolar, situando al país como el segundo con la tasa más elevada dentro de la Unión Europea, con un 19% de abandono escolar, solo superado por Malta con un 19.6%. (Eurostat, 2017). Esta cifra se ha incrementado en los últimos años, alcanzando el 60% de la población que culmina la etapa de secundaria y se adentra en la vida universitaria. (Lambertucci, 2018)

El miedo a ser evaluado se erige como uno de los factores determinantes en el abandono estudiantil dentro del sistema educativo español. Específicamente, las asignaturas de Matemáticas, Física, Química e inglés han sido evitadas por muchos estudiantes debido a su mayor grado de dificultad y exigencia, lo que ha llevado a obtener calificaciones más bajas en estos campos del conocimiento. (Gaspar Lasanta, 2017). Esta situación se configura como un posible motivo que influye en la decisión de algunos estudiantes de abandonar sus estudios.

Las investigaciones han identificado diversas causas que originan el fracaso escolar, entre las cuales destacan una metodología deficiente en la enseñanza de conocimientos procedimentales, una mala praxis docente y la excesiva complejidad de los problemas planteados (Oñorbe de Torre & Sánchez Jiménez, 1996). Es imperativo abordar estos factores para implementar estrategias de mejora en el sistema educativo y ofrecer una experiencia de aprendizaje más efectiva y estimulante para los estudiantes.

Es crucial tener en cuenta que el impacto del fracaso escolar no se limita únicamente al ámbito educativo, sino que también se proyecta sobre la economía del país, debido a la escasez de profesionales en áreas clave como las ciencias y la ingeniería.

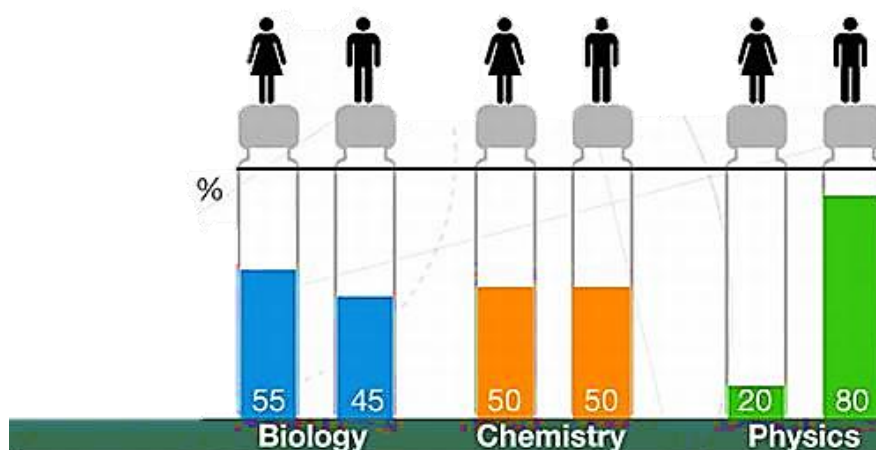
Esto representa un desafío significativo para el desarrollo económico y la competitividad de España en el escenario internacional.

El panorama educativo en otros países también enfrenta retos similares. En el caso de Inglaterra, un estudio del Instituto de Física (IOP, 2023), resalta una preocupante falta de interés por parte de las estudiantes mujeres en el curso de física. Sorprendentemente, solo el 20% de las estudiantes eligen esta asignatura, mientras que para los estudiantes varones, la física se sitúa como la sexta asignatura más popular (Pallab, 2012). Esta disparidad de género en la elección de asignaturas puede afectar negativamente la representación de las mujeres en carreras científicas y tecnológicas, lo que resalta la importancia de promover la igualdad de oportunidades en el ámbito educativo.

El alto índice de fracaso escolar en España y los desafíos educativos en otros países exigen una revisión profunda de las metodologías de enseñanza, la motivación y el interés de los estudiantes en las diferentes disciplinas. Como profesionales de la educación, es nuestra responsabilidad abordar estos problemas y buscar soluciones efectivas para garantizar que todos los estudiantes tengan igualdad de oportunidades y acceso a una educación de calidad que los prepare para enfrentar los desafíos del siglo XXI. Solo a través de una educación inclusiva, innovadora y centrada en el desarrollo integral de los estudiantes, podremos construir una sociedad más próspera y equitativa.

**Figura 6**

*Diferencia de Porcentaje de Estudiantes de Mujeres y Varones para Estudiar Ciencias.*



*Nota. Reproducida "Joint Council for Qualifications (JCQ)", IOP, 2012, BBC.  
(<https://www.bbc.co.uk/news/education-19603399>), CC BY 2.0*

La situación educativa en diversas regiones del mundo presenta desafíos significativos en la enseñanza y aprendizaje de la Física, especialmente para las estudiantes mujeres. Estudios realizados en países como Inglaterra, México, Argentina, Perú y la región de Lambayeque en Perú, revelan preocupantes cifras de desinterés y dificultades en esta disciplina científica.

En **Inglaterra**, el Instituto de Física (IOP) ha evidenciado un déficit de interés por parte de las estudiantes mujeres en el curso de física, especialmente a partir de los 14 años. La percepción negativa de estas materias radica en la falta de utilidad percibida en la vida diaria y la creación de un sentimiento de desconfianza ante la dificultad matemática y los saberes previos requeridos (Pallab, 2012).

En **México**, los estudiantes de preparatoria enfrentan desafíos similares, ya que se resalta la gran dificultad para comprender los enunciados, conceptos y problemas de física. Una investigación en este país concluyó que el principal problema de los estudiantes es la



dificultad para entender los enunciados y aplicar correctamente las fórmulas, lo que genera una barrera para el aprendizaje efectivo. (Elizondo Treviño, 2016).

En **Argentina**, los estudiantes de secundaria también consideran que el aprendizaje en el curso de Física es difícil y abstracto, lo que puede representar un obstáculo para el proceso de enseñanza y aprendizaje de esta disciplina científica. (Morales, Mazzitelli, & Olivera, 2015).

#### **1.4.2. Contexto Nacional:**

En el contexto nacional de Perú, los resultados del examen Pisa en 2012 mostraron un bajo rendimiento académico en matemáticas, ciencias y comprensión lectora. Perú obtuvo el peor rendimiento entre los 65 países evaluados por la OCDE. Aunque se observó un avance en el rendimiento académico en el examen Pisa de 2015, aún queda un largo camino para alcanzar el promedio adecuado de la OCDE. (Pighi Bel, 2016)

A nivel regional, en Lambayeque, los resultados de la prueba ECE 2013 reflejaron un déficit de aprendizaje en los estudiantes, con un bajo porcentaje de alumnos que resuelven satisfactoriamente operaciones matemáticas y comprenden textos. (Valle, 2014).

La Evaluación Censal de Estudiantes en 2016 mostró que el rendimiento académico de Lambayeque sigue siendo un desafío, con un elevado porcentaje de alumnos en inicio de aprendizaje en matemática (41.2% para segundo año de secundaria) y en proceso de aprendizaje (19.1%). (Minedu, ECE, 2017).

Ante estas cifras preocupantes, los profesionales de la educación deben centrar sus esfuerzos en diseñar estrategias pedagógicas efectivas que motiven a los estudiantes a interesarse y comprender la Física y otras disciplinas científicas.

Es vital fomentar la inclusión y el acceso equitativo a la educación, promoviendo un ambiente de aprendizaje estimulante y desafiante que permita a todos los estudiantes desarrollar su potencial y contribuir al avance científico y tecnológico de sus países y del mundo. Además, es fundamental crear una red de colaboración entre docentes, instituciones educativas y autoridades gubernamentales para abordar estos desafíos y construir un futuro prometedor para la educación en todas las regiones.

#### **1.4.3. Contexto Institucional:**

En la provincia de Chiclayo, específicamente en la Institución Educativa Privada "Beata Imelda", se ha identificado un desafío significativo en el proceso de aprendizaje de las estudiantes, especialmente de las ciencias físicas. El entendimiento de fenómenos naturales, que abarcan desde conceptos básicos como vectores hasta temas más complejos como el campo magnético, ha sido una tarea difícil para las alumnas.

Mediante la evaluación de un examen de pre test dirigido a las estudiantes de 5to de Secundaria, se pudo evidenciar el rendimiento académico de dos grupos, el Experimental y el Control. En el grupo Experimental, se encontró que el 50% del alumnado obtuvo una nota desaprobatoria, el 33% logró una calificación regular, mientras que solo el 17% alcanzó una calificación buena, sin llegar a destacar. En tanto, el grupo Control también enfrentó dificultades, con un 45% del alumnado que obtuvo una nota desaprobatoria, un 41% que obtuvo una calificación regular y un 14% que alcanzó una calificación buena, sin lograr un nivel destacado.

Estos resultados reflejan la necesidad de abordar de manera efectiva los retos que enfrentan las estudiantes en el aprendizaje de las ciencias físicas. Es fundamental que los profesionales de la educación diseñen estrategias pedagógicas que estimulen el interés y la comprensión de estos temas complejos.

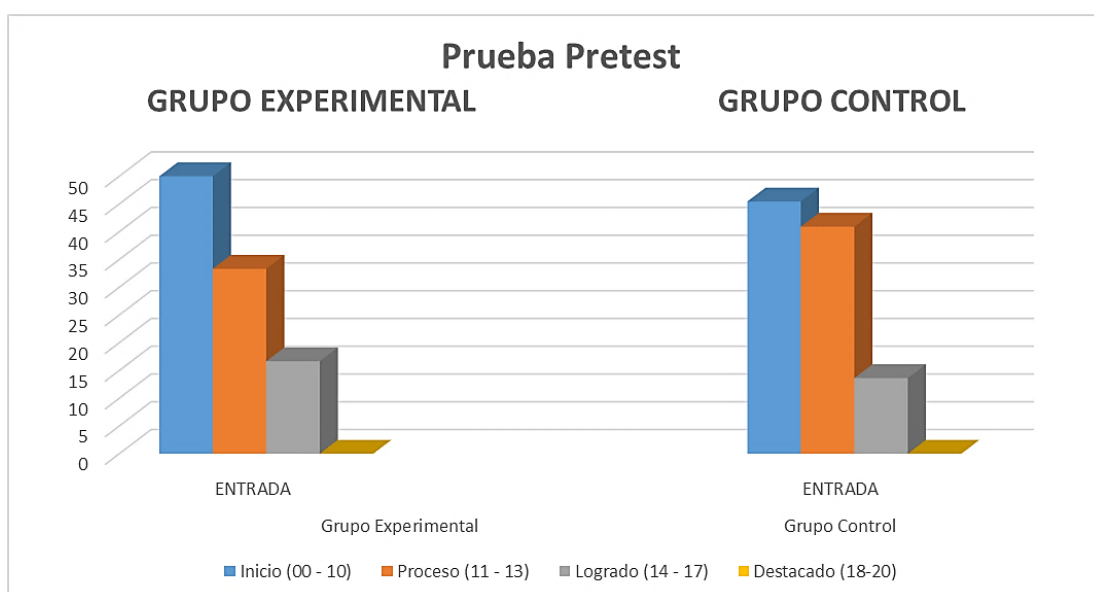
Además, es importante identificar las dificultades específicas que enfrentan las alumnas para brindarles un apoyo personalizado y adecuado a sus necesidades.

El uso de metodologías innovadoras, recursos tecnológicos y materiales didácticos interactivos puede ser de gran utilidad para generar un ambiente de aprendizaje más dinámico y atractivo. Asimismo, fomentar la participación activa de las estudiantes en experimentos prácticos y actividades de laboratorio puede fortalecer su comprensión de los conceptos físicos y aumentar su motivación por la materia.

Además, la colaboración entre docentes, padres de familia y autoridades educativas resulta crucial para crear un entorno educativo en el que las estudiantes se sientan apoyadas y alentadas a superar los desafíos académicos. Así, se podrá promover un aprendizaje significativo y duradero en el campo de las ciencias físicas, proporcionando a las alumnas una base sólida para su desarrollo académico y profesional.

**Figura. 7.**

*Evaluación de la Distribución de Estudiantes en el Nivel de Conocimiento de Matemáticas mediante Pruebas de Pretest en los Grupos Experimental y de Control*



*Nota. En esta Figura se muestra la distribución de Pruebas de Pretest en los Grupos Experimental y de Control.*

## **1.5. Literature review**

### **1.5.1. Antecedentes:**

La Investigación acerca del “Programa de simuladores virtuales para mejorar el aprendizaje de Matemática en las estudiantes de 5to año de secundaria en la I.E.P. “Beata Imelda, Chiclayo”. Es tratado por varias investigaciones dentro de campo educacional a nivel internacional y nacional.

#### **1.5.1.1. Antecedentes Internacional:**

La Educación tecnológica ha experimentado cambios drásticos de tal manera que sus resultados han obtenido éxito en el proceso de enseñanza-aprendizaje, como se puede evidenciar en las siguientes investigaciones.

En un estudio realizado por García García de la Universidad Nacional de Colombia en 2016 (Garcia Garcia, 2016), se llevó a cabo una investigación cuasiexperimental con dos grupos: el grupo control y el grupo experimental. Ambos grupos fueron evaluados mediante 6 prácticas de laboratorio, tanto virtuales como reales o convencionales. Los resultados concluyeron que los laboratorios virtuales son efectivos en el aprendizaje del concepto de materia y sus propiedades, si bien no sustituyen a los laboratorios reales, sino que se complementan con ellos, facilitando la enseñanza en la disciplina de Química.

Por otro lado, Pósito de Roca abordó el problema de enseñar y aprender ciencias Naturales en los Nuevos ambientes educativos, desarrollando un gestor de Prácticas de Aprendizaje (GPA) en 2012 (Pósito de Roca R. , 2012). El objetivo de su investigación fue proporcionar soluciones tecnológicas y pedagógicas para el diseño de Prácticas de Aprendizaje en el ámbito de las Ciencias Naturales en los nuevos ambientes educativos. Se

concluyó que existen posibilidades de líneas de trabajo futuras relevantes tanto Informática como en Educación, aunque se identificaron aspectos a mejorar según las opiniones de los docentes encuestados.

En una investigación realizada por Vigo Cuza en 2007, (Vigo Cuza, 2007), se estudió el empleo de la simulación como recurso para la enseñanza de la Morfofisiopatología Humana I en el Programa Nacional de formación en Medicina Integral Comunitaria, en Venezuela. El objetivo fue vincular la práctica docente con el uso de simuladores virtuales, y se concluyó que algunos docentes no tenían conocimientos adecuados en el manejo de dichos simuladores.

Otro estudio a destacar, llevado a cabo por Lion en 2005, (Lion, 2005), analizó el aprendizaje en torno a la relación entre tecnologías y la enseñanza universitaria. Esta investigación, realizada en la universidad de Buenos Aires durante cinco años, se centró en el uso de simuladores en la enseñanza tecnológica. Se encontró que los programas de simulación favorecen la transferencia, ya que ofrecen situaciones similares a las que los estudiantes enfrentarán en su futura vida profesional, permitiéndoles resolver problemas con la guía del docente.

#### **1.5.1.2. Antecedentes Nacional:**

El autor Walter Trujillo eat all. (Trujillo Yaipen, 2023) llevó a cabo una investigación titulada "Eficacia de los simuladores virtuales en el desarrollo de habilidades de indagación para el aprendizaje de Física elemental". El propósito de este estudio fue demostrar la efectividad de los simuladores virtuales como herramienta para mejorar el aprendizaje de Física elemental, enfocándose en el desarrollo de habilidades de indagación mediante el método científico en estudiantes de quinto año de secundaria en la ciudad de Chiclayo, Perú.

El programa de simuladores virtuales se basó en teorías fundamentales del aprendizaje, como el construccionismo de Seymour Papert y el conductismo de Burrhus Frederic Skinner.

En una línea similar, Walter Trujillo Yaipen (Trujillo Yaipen, 2018) realizó un estudio con el objetivo de demostrar la eficacia del "Programa de simuladores virtuales para mejorar el aprendizaje de Física elemental y desarrollar habilidades de indagación mediante el método científico" en estudiantes de quinto año de secundaria en la I.E.P. "Rosa María Checa" en 2018. Esta investigación se llevó a cabo utilizando un diseño cuasi experimental, donde se trabajó con estudiantes de quinto año de secundaria, dividiéndolos en dos grupos: experimental y control. Los resultados demostraron la efectividad del programa, ya que los estudiantes del grupo experimental obtuvieron mejores resultados después de la implementación de los simuladores virtuales en la ciudad de Chiclayo.

En otro contexto, Vergara Martínez (Vergara Martinez, 2018) se enfocó en determinar los efectos de la aplicación de los simuladores virtuales en el desarrollo de habilidades de indagación y experimentación en estudiantes del II ciclo de Educación Primaria de la Universidad Autónoma en 2017. Los resultados concluyeron que la utilización de simuladores virtuales tuvo efectos significativos en el desarrollo de estas habilidades en los estudiantes del II ciclo.

Por su parte, Meza Cuba (Meza Cuba, 2017) llevó a cabo una investigación cuasiexperimental con estudiantes de quinto año de secundaria de la IE 7207 "Mariscal Ramón Castilla". Los resultados indicaron que la utilización de simuladores virtuales tuvo un efecto significativo en el desarrollo de habilidades de indagación y experimentación, demostrado por las diferencias significativas en el promedio de los estudiantes en el post-test con un nivel de confiabilidad del 95%.

En otro enfoque, Guizado Carmona (Guizado Carmona, 2015) realizó una investigación cualitativa bajo un diseño aplicado proyectivo, con el objetivo de mejorar la competencia laboral de los estudiantes de una especialidad mediante una propuesta didáctica innovadora.

Finalmente, Meléndez Campos (Meléndez campos, 2013) llevó a cabo una investigación con estudiantes de quinto año de secundaria en el cercado de Lima, con el objetivo de desarrollar la capacidad de los estudiantes a través de una metodología de webquest basada en la utilización del internet y sus recursos para el estudio de las ciencias. Se concluyó que la propuesta de Webquest resultó ser motivadora y generó una predisposición positiva en los estudiantes hacia el estudio de las ciencias.

### **1.6. Marco Teórico: Simuladores Virtuales y Teorías del Aprendizaje**

Con el avance de la ciencia, la tecnología ha ido evolucionando paralelamente, dando lugar a numerosos programas virtuales que tienen aplicaciones en el ámbito educativo. En esta sección, se abordarán las variables con un enfoque teórico basado en las contribuciones de Skinner y Papert.

El aporte de Skinner, (Zavalla, 2022) se enfoca en el condicionamiento operante, donde el aprendizaje se produce mediante recompensas y castigos.

Según esta teoría, los factores externos influyen en el aprendizaje, y en este contexto, los dispositivos electrónicos como computadoras y tabletas, junto con los programas, actúan como estímulos externos que pueden mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Los refuerzos, ya sean primarios o secundarios, juegan un papel importante en la conformación de la conducta, ya sea mediante refuerzo positivo o negativo.

Por su parte, la teoría de Papert se basa en el construccionismo, que destaca el papel activo del sujeto en el proceso de aprendizaje. El enfoque construccionista se aplica

especialmente en matemáticas y ciencias, implicando la construcción activa del conocimiento por parte del estudiante. Los simuladores virtuales proporcionan una experiencia personalizada que permite a los estudiantes comprender y corregir errores a través del aprendizaje por recompensa.

Al combinar ambas teorías en esta investigación, se busca aprovechar los beneficios del construccionismo de Seymour Papert y el conductismo de Burrus Frederic Skinner. El construccionismo enfatiza el papel activo del estudiante en la construcción de su aprendizaje, mientras que el conductismo destaca la motivación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

#### **16.1. La Fusión en el contexto de la investigación:**

Esta fusión busca abordar la problemática desde ambos enfoques, permitiendo que los estudiantes se conviertan en protagonistas activos de su propio aprendizaje, incentivados por la motivación intrínseca y la experiencia personalizada proporcionada por los simuladores virtuales

##### **a) Teoría de Skinner (Condicionamiento Operante):**

La Teoría de Burrus Frederic Skinner se basa en el condicionamiento operante, un enfoque que destaca el papel de los refuerzos (positivos o negativos) en el aprendizaje y la formación de comportamientos. En el contexto del programa de simuladores virtuales, la aplicación de la teoría de Skinner se manifiesta de la siguiente manera:

##### **a.1) Refuerzo Positivo Gradual:**

Siguiendo la teoría de Skinner, el programa implementa un enfoque de refuerzo positivo gradual en las hojas de aprendizaje. Comienza con un nivel básico donde los estudiantes pueden sentirse cómodos y obtener una buena calificación, actuando como un refuerzo positivo inicial.



### **a.2) Motivación Intrínseca:**

El programa utiliza niveles crecientes de dificultad en las hojas de aprendizaje como refuerzos positivos adicionales. Este enfoque busca motivar a los estudiantes a esforzarse para alcanzar calificaciones más altas, creando una conexión entre el rendimiento académico y la recompensa.

### **a.3) Estímulos Externos (Simuladores Virtuales):**

En el contexto de la teoría de Skinner, los simuladores virtuales y las tecnologías electrónicas actúan como estímulos externos. Estos estímulos positivos influyen en el comportamiento de los estudiantes, mejorando su participación y motivación en el proceso de aprendizaje.

### **a.4) Aplicación en el Programa:**

Los simuladores virtuales actúan como estímulos positivos, proporcionando una experiencia interactiva y recompensas mediante el aprendizaje efectivo. La retroalimentación positiva, en línea con el refuerzo positivo de Skinner, motiva a los estudiantes. (Trujillo, 2019)

### **b) Teoría de Papert (Construccionismo):**

La Teoría de Seymour Papert se fundamenta en el construccionismo, una corriente pedagógica que sostiene que el aprendizaje es un proceso activo en el cual el estudiante construye su propio conocimiento. Papert destacó la importancia de la participación activa del estudiante en el proceso de aprendizaje y abogó por el uso de la tecnología para potenciar esta participación. Aquí hay aspectos clave de la Teoría de Papert y su aplicación en el programa de simuladores virtuales:

**b.1) Aprendizaje Autónomo:**

Papert abogó por el aprendizaje autónomo, donde los estudiantes son protagonistas activos en la construcción de su propio conocimiento. En el programa, esto se refleja en la inclusión de preguntas específicas en las hojas de aprendizaje, destinadas a fomentar la investigación independiente.

**b.2) Uso de Simuladores Virtuales:**

Papert enfatizó el uso de herramientas tecnológicas, como los simuladores virtuales, para permitir que los estudiantes exploren, experimenten y construyan conocimiento de manera activa. Los simuladores PhET son una herramienta clave en este programa, proporcionando una plataforma interactiva para que los estudiantes descubran conceptos matemáticos.

**b.3) Descubrimiento a través de Preguntas:**

Las hojas de aprendizaje diseñadas según el construccionismo de Papert incluyen preguntas específicas que guían a los estudiantes a explorar los simuladores y llegar a conclusiones teóricas por sí mismos. Este enfoque fomenta el descubrimiento y la construcción activa del conocimiento.

La teoría de Papert se basa en el construccionismo, resaltando el papel activo del estudiante en el proceso de aprendizaje. Los simuladores virtuales permiten la construcción activa del conocimiento por parte del estudiante.

**b.4) Aplicación en el Programa:**

Las hojas de aprendizaje diseñadas siguiendo el enfoque constructivista de Papert fomentan la investigación autónoma a través de preguntas específicas. Los estudiantes utilizan simuladores PhET para descubrir teorías y aplicarlas a los temas de matemáticas.

### 1.6.2. Fusión de Teorías:

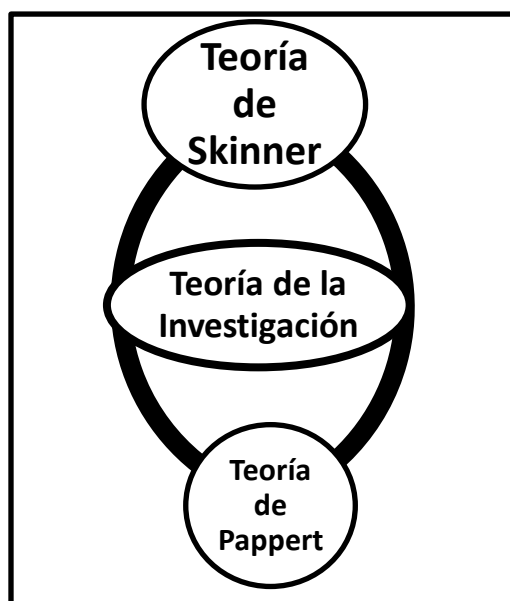
Se busca fusionar las teorías de Skinner y Papert para abordar la problemática desde ambos enfoques. Los estudiantes se convierten en protagonistas activos de su aprendizaje, incentivados por la motivación intrínseca y la experiencia personalizada de los simuladores virtuales.

#### c) Esquema de Fusión:

El esquema visualiza la integración de las teorías, destacando la combinación de construccionismo y condicionamiento operante para potenciar el aprendizaje.

**Figura. 8.**

*Esquema la fusión de las teorías de aprendizaje.*



*Nota. Este esquema integra la Teoría de Aprendizaje.*

### **1.6.3. Implementación del Programa:**

Para desarrollar esta nueva propuesta de aprendizaje, se llevó a cabo en tres etapas:

#### **a) Primera Etapa: Implementación.**

Se utilizan simuladores virtuales (PhET) para cada tema de matemáticas, captando la atención del estudiante y actuando como estímulos positivos, logrando captar la atención del estudiante. Estas simulaciones, creadas por la Universidad de Colorado bajo el nombre de "Physics Education Technology Project" o PhET, se centran principalmente en simulaciones de Matemática. (Anexo 19)

#### **b) Segunda Etapa: Ejecución.**

En esta etapa, se aplicaron hojas de aprendizaje diseñadas para incorporar las condiciones de las dos principales teorías de aprendizaje.

Por un lado, siguiendo la teoría de aprendizaje de Seymour Papert, se incluyeron preguntas específicas en las hojas de aprendizaje para que las estudiantes investigaran por sí mismas en los simuladores virtuales PhET y llegaran a conclusiones teóricas, promoviendo así su aprendizaje autónomo y el descubrimiento de las condiciones teóricas relacionadas con los temas abordados en clase.

Por otro lado, basándose en la teoría de aprendizaje de Burrus Frederic Skinner, se implementó un nivel inicial (básico) en las hojas de aprendizaje para que las estudiantes se sintieran cómodas y pudieran realizar sus tareas académicas con facilidad, obteniendo así una buena calificación que actuaría como un refuerzo positivo. Luego, a medida que avanzaban en las prácticas de aprendizaje, se incrementaba gradualmente el nivel de dificultad, creando un programa de refuerzos positivos que motivaba a las estudiantes a esforzarse para obtener buenas calificaciones.

Este enfoque impulsaría a las estudiantes a esforzarse más para alcanzar buenas calificaciones, lo que a su vez aumentaría su desempeño académico de manera frecuente, siendo las buenas calificaciones una conducta reforzada positivamente.

#### **b.1) Resumiendo:**

Se diseñan hojas de aprendizaje para incorporar las condiciones de las teorías de Skinner y Papert.

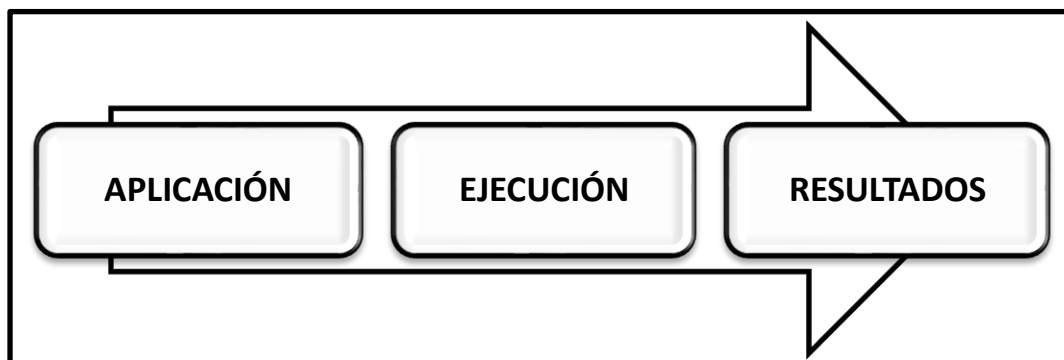
- **Papert:** Preguntas específicas fomentan la investigación autónoma.
- **Skinner:** Niveles graduales de dificultad actúan como refuerzos positivos para motivar el esfuerzo.

#### **b.2) Fases de Aplicación:**

El esquema visualiza las fases de implementación, destacando el enfoque progresivo en las hojas de aprendizaje.

**Figura. 9:**

*Fases de la Aplicación de los Programas Virtuales*



*Nota. Este esquema presenta las fases de la implementación de programas virtuales.*

### **c) Tercera Etapa: RESULTADOS**

En esta etapa, se procederá a revisar las prácticas de aprendizaje junto con las respuestas proporcionadas por los alumnos. Basándonos en las explicaciones y resoluciones correspondientes, aplicaremos una escala de calificación que va de 0 a 20, con los siguientes rangos:

Inicio: 00 - 10

Proceso: 11 - 13

Logrado: 14 - 17

Destacado: 18 - 20

Este enfoque integral busca no solo mejorar el aprendizaje de matemáticas mediante simuladores virtuales, sino también fomentar la participación activa y la motivación de los estudiantes a través de las teorías de Skinner y Papert. La evaluación se realiza considerando los resultados obtenidos en cada fase del programa.

## **1.7. Fundamento teórico científico de las variables:**

### **1.7.1. Variable Independiente: Simuladores Virtuales:**

Según Contreras Gelves, García Torres y Ramírez Montoya (Contreras Gelves, 2010), la simulación es un componente clave de los cambios históricos impulsados por las nuevas tecnologías de la comunicación, ya que permite transferir conocimiento de manera didáctica y precisa en el ámbito educativo. (Pág. 16).

Además, Azinian (Azinian, 2009) destaca que los laboratorios virtuales, al utilizar elementos virtuales, son especialmente útiles en situaciones de riesgo, escasez de recursos o tiempos prolongados de espera para obtener resultados.

Su utilización posibilita que los alumnos exploren las relaciones entre variables del modelo y manipulen sus valores para resolver problemas y alcanzar metas. De esta manera, los simuladores virtuales ofrecen un entorno seguro para el estudiante y un medio eficaz para el docente. (Pág. 197).

#### **1.7.1.1. Simulaciones tipo Web o applets:**

Las simulaciones tipo Web o applets se presentan mayoritariamente como representaciones gráficas que simulan de manera cercana fenómenos naturales, procesos biológicos, físicos y químicos, cálculos numéricos, generación de áreas, geometría analítica, entre otros. Estas simulaciones son posibles gracias a programas como Java Applets, Animación Flash y JavaScript, siendo muy populares en el ámbito educativo (Wikipedia, 2022).

Existen diversas páginas web que ofrecen laboratorios virtuales en biología, física y química. Entre ellas destacan:

- "Phet Interactive Simulations": Plataforma con simulaciones virtuales de física en línea, diseñada por la Universidad de Boulder, Colorado. Ofrece

una serie de simulaciones interactivas que permiten estudiar cinemática, dinámica, circuitos eléctricos, termodinámica y experimentos con ondas sonoras y lumínicas (Wieman, 2002).

- "Física por medio de computadora": Página web llamada "Física Elemental XXII", creada por Walter Manuel Trujillo Yaipén, que aborda conceptos de física, entre otros temas. (Trujillo Yaipen, 2020).

### 1.7.1.2. Grado de virtualización:

El grado de virtualización se refiere al procesamiento de datos y la creación de una información a través de medios virtuales, que permite registrar el logro de aprendizaje, así como evaluar el nivel de actitudes y conductas frente a la realidad y su comprensión teórico-práctica

### 1.7.1.3. Operacionalización de Variable Independiente:

**Tabla 2.**

Operacionalización de Variable Independiente.

Dimensión	Estrategia	Actividades	Sesiones
Uso de la tecnología	Uso de recursos Virtuales	Búsqueda de información	1, 2
	Reconocimiento de Software educativo	Manejo de programas virtuales utilizados en las actividades experimentales en CTA	3, 4 5, 6
Grado de virtualización	Elaboración de data	Uso de laboratorios virtuales	7, 8
	procesamiento de datos	Registro de logros individuales	9, 10
	descripción de información	Registro de logros grupales	11, 12
	Inferencia de resultados		

*Nota. Esta palabra denota la operacionalización de la variable independiente.*



### **1.7.2. Variable dependiente: Aprendizaje de Matemática**

Según el informe del Ministerio de Educación (Minedu, Fondep, 2013):

"La exploración es un enfoque metodológico que, implementado en el entorno educativo, permite a los niños enfocarse en un tema específico y plantear interrogantes que sirven como punto de partida para iniciar la búsqueda de información. A través de la recopilación de datos de diversas fuentes, la socialización y el análisis de la información, los estudiantes llegan a conclusiones significativas." (página 17).

Por otro lado, de acuerdo con el Minedu (Minedu, 2022), en el año 2016:

"La resolución de problemas geométricos implica que los estudiantes trabajen con formas, movimientos y ubicaciones. Consiste en que el estudiante se oriente y describa la posición y el desplazamiento de objetos y de sí mismo en el espacio, identificando, interpretando y relacionando las características de los objetos con formas geométricas bidimensionales y tridimensionales. Esto implica que realicen mediciones directas o indirectas de la superficie, el perímetro, el volumen y la capacidad de los objetos, así como la construcción de representaciones gráficas de formas geométricas para diseñar objetos, planos y maquetas, utilizando instrumentos, estrategias y procedimientos de construcción y medición. Además, deben ser capaces de describir trayectorias y rutas, utilizando sistemas de referencia y terminología geométrica." (página 283).

### 1.7.3. Operacionalización de Variable Dependiente:

**Tabla 3.**

#### *Operacionalización de Variable Dependiente*

DIMENSIÓN	SUBDIMENSIONES	INDICADORES	NIVEL DE MEDICION/ NIVEL DE RANGO
APRENDIZAJE	- Resuelve problemas de cantidad.	Traduce cantidades a expresiones numéricas	Prueba de conocimientos  Respuesta correcta Respuesta incorrecta  Inicio 0 – 10 Proceso 11 - 13 Logrado 14 - 17 Destacado 18 – 20
		Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones	
		Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo	
		Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas y las operaciones	
	- Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios.	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	
	- Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	
		Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.	
		Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio.	
		Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	
	- Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas	
		Comunica la comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos	
		Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos	
		Sustenta conclusiones o decisiones en base a información obtenida	

*Nota. En esta tabla se detalla la operacionalización de las variables dependientes.*

#### **1.7.4. Subdimensiones**

##### ***a) Resuelve problemas de cantidad.***

Traduce cantidades a expresiones numéricas.

##### ***Preguntas relacionadas:***

- Pregunta N°-1: 2 puntos (Cálculo de consumo de gasolina)
- Pregunta N°-2: 2 puntos (Simplificación de expresiones numéricas)

##### ***Explicación detallada:***

La dimensión "*Resuelve problemas de cantidad*" se evalúa a través de la traducción de cantidades a expresiones numéricas en las preguntas N°-1 y N°-2.

##### ***b) Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios.***

- Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.

##### ***Preguntas relacionadas:***

- Pregunta N°-4: 2 puntos (Argumentación sobre números racionales)
- Pregunta N°-7: 2 puntos (Resolución de ecuación lineal)
- Pregunta N°-11: 3 puntos (Utilización de identidades trigonométricas)

##### ***Explicación detallada:***

El subdimensión "*Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios*" se evalúa a través de la traducción de datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas en las preguntas N°-4, N°-7 y N°-11.

**c) Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.**

- Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.

**Preguntas relacionadas:**

- Pregunta N°-16: 2 puntos (Argumentación sobre ángulos complementarios)
- Pregunta N°-17: 3 puntos (Cálculo de ángulo con ley de cosenos)
- Pregunta N°-18: 3 puntos (Cálculo de lado opuesto con ley de senos)

**Explicación detallada:**

El subdimensión "**Resuelve problemas de forma, movimiento y localización**" se evalúa a través de la modelación de objetos con formas geométricas y sus transformaciones en las preguntas N°-16, N°-17 y N°-18.

**d) Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.**

- Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas.

**Preguntas relacionadas:**

- Pregunta N°-19: 1 punto (Representación de datos en diagrama de barras)
- Pregunta N°-20: 1 punto (Cálculo de media aritmética)

**e) Explicación detallada:**

El subdimensión "**Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre**" se evalúa a través de la representación de datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas en las preguntas N°-19 y N°-20.

**f) Suma total:**

Se indica la suma total de puntos para todas las preguntas, siendo el máximo 20 puntos.

**Síntesis Capitular:**

Este capítulo abarca el entorno y la historia de la Institución Educativa "Beata Imelda" en Chiclayo, Perú. Se enfatiza su posición estratégica, cercanía a puntos turísticos notables y su relación con el centro histórico y comercial de Chiclayo. La institución posee una infraestructura extensa con aulas, áreas administrativas y espacios de esparcimiento.

Además, el capítulo aborda la evolución tecnológica y su repercusión en la educación. Se subraya cómo la tecnología ha revolucionado la modalidad de enseñanza y aprendizaje, desde la implementación de computadoras hasta la llegada de la realidad virtual.

## **CAPITULO II: METODOLOGICO**

### **Introducción capitular:**

En este epígrafe, se proporcionará un detallado desglose de la metodología empleada en la investigación, incluyendo el diseño del estudio, la descripción de la población involucrada, así como el método y las técnicas utilizadas para recopilar y analizar los datos pertinentes. Este apartado sentará una base sólida para comprender de qué manera se llevó a cabo la investigación y cómo se obtuvieron los resultados.

### **2. Problema y objetivos:**

#### **a) Pregunta Problemática:**

¿Cuáles son los efectos de la aplicación de los simuladores virtuales en el desarrollo del aprendizaje en las estudiantes del 5to de secundaria en la I.E.P “Beata Imelda”, Chiclayo?

#### **b) Objetivo general:**

Aplicación de un programa de simuladores virtuales mejora el aprendizaje de matemática en las estudiantes de 5to año de secundaria de la I.E. “Beata Imelda”, Chiclayo.

#### **b.1) Objetivo Especifico:**

- Diagnosticar el nivel de aprendizaje de Matemática de las estudiantes de 5to año de secundaria a través del pre-test.
- Diseñar el Programa de Simulaciones Virtuales; dirigido a los estudiantes de 5to año de Secundaria
- Aplicar el programa de Simulaciones virtuales a las estudiantes de matemática, que conforman el grupo experimental.
- Evaluar el nivel de aprendizaje de matemática de las estudiantes de 5to año de secundaria, después de la aplicación del Programa de Simulaciones Virtuales.
- Comparar los resultados obtenidos en el pre test y post test sobre el nivel del aprendizaje de matemática.

## **c) Hipótesis:**

### **c.1) Hipótesis Nula**

- **Ho:  $Me1 = Me2$ .** La aplicación de los simuladores virtuales no causa efectos significativos en Matemática; en las estudiantes de 5to año de secundaria de la I.E.P. “Beata Imelda

### **C.2) Hipótesis alterna**

- **Hi:  $Me1 \neq Me2$ .** La aplicación de los simuladores virtuales causa efectos significativos en Matemática; en las estudiantes de 5to año de secundaria de la I.E.P. “Beata Imelda

## **2.1. Metodología de la Investigación:**

El presente trabajo de investigación se enfoca en el análisis y aplicación de una metodología específica para abordar el proceso de investigación en el ámbito educativo. A lo largo de este capítulo, se abordarán aspectos cruciales como el tipo y diseño de la investigación, con el objetivo de resolver problemas prácticos y mejorar el aprendizaje en el curso de Trigonometría para las estudiantes de 5to año de secundaria.

### **2.1.1. Tipo y diseño de investigación:**

#### **2.1.1.1. Tipo de investigación:**

El tipo de investigación empleado en este estudio es de naturaleza aplicada, puesto que su propósito principal radica en la resolución de problemas prácticos que impactan directamente en el ámbito educativo. De acuerdo con Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2002), esta investigación se enmarca dentro del nivel cuasi experimental, ya que se aplicó un programa de Simulaciones virtuales con el propósito de mejorar el aprendizaje del curso de Trigonometría para las estudiantes de 5to año de secundaria.

En cuanto al diseño de la investigación, se optó por un enfoque experimental, específicamente en el nivel cuasi experimental, llevando a cabo pre test y post test con dos grupos distintos: el Grupo Experimental (G.E.) y el Grupo Control (G.C.). El Grupo Experimental fue sometido a un programa de Simulaciones virtuales como estímulo para mejorar su aprendizaje, mientras que el Grupo Control no recibió dicho estímulo.

#### **2.1.1.2. Diseño de la investigación:**

El esquema utilizado para el diseño de la investigación se presentó de la siguiente manera:

Experimental en el nivel cuasi experimental, con pre test ( $O_1$ ,  $O_2$ ) y post test ( $O_3$ ,  $O_4$ ), con dos grupos:

$$\begin{array}{ccccc} G.E: & O_1 & & X & & O_3 \\ G.C: & O_2 & & & & O_4 \end{array}$$

Donde:

- **G.E.:** Grupo experimental
- **$O_1$ ,  $O_2$ :** Pre test aplicado al grupo experimental
- **X:** Estímulo (Programa de Simulaciones virtuales)
- **$O_3$ ,  $O_4$ :** Pos test aplicado al grupo experimental

En esta investigación las participantes que realizaron este estudio fueron las estudiantes de 5to año de Secundaria del Colegio Educativo Particular “Beata Imelda” de la ciudad de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

#### **2.1.2. Población y muestra de estudio:**

El estudio cuasi experimental, se desarrolló en dos divisiones de este nivel educativo, con la sección A como grupo de control y la sección B como grupo experimental, ambas



conformadas por 31 mujeres respectivamente, totalizando 62 participantes femeninas de edades comprendidas entre los 15 y 18 años.

#### **2.1.2.1. Población:**

El grupo de estudio estuvo compuesto por 62 alumnos que cursaban el último año de educación secundaria y estaban inscritos en el curso de matemática.

**Tabla 4.**

*Distribución de estudiantes en la fase de pre test*

Sección	N° de estudiantes
A (Grupo Experimental)	31
B (Grupo Control)	31
Total	62

*Nota. Esta tabla presenta la distribución de estudiantes en la fase de pre-test.*

#### **2.1.2.2. Muestra:**

El conjunto de muestra estuvo integrado por 46 alumnas que se encontraban cursando el quinto año de educación secundaria y estaban inscritas en la asignatura de matemáticas.

**Tabla 5.**

*Distribución de la muestra de estudiantes.*

Grupos de estudio	Sección	N° de estudiantes
Grupo experimental	A	31
Grupo No experimental (Grupo control)	B	31
	Total	62

*Nota. Esta tabla representa la muestra de estudiantes en la fase de pre-test.*

#### **2.1.2.2.1. Muestreo:**

Se utilizó un método de muestreo no aleatorio, específicamente el muestreo por conveniencia, ya que el investigador también ejercía como docente en ambas aulas.

#### **2.1.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:**

##### **A. Métodos:**

##### **A.1. Método general:**

El estudio se fundamentó en el método científico, siguiendo el paradigma cuantitativo, donde los procedimientos de investigación se llevaron a cabo de manera coherente, lógica y secuencial.

##### **A.2. Método particular:**

Se adoptó el método experimental e inductivo, debido a que la implementación de un programa provocó modificaciones en la variable dependiente.

### **A.3. Hipotético deductivo:**

- El estudio partió de la formulación del problema de investigación, seguido por la construcción de hipótesis y la aplicación del programa de tratamiento, para luego verificar su efectividad en la modificación de la variable dependiente.

### **B. Técnicas:**

Para obtener los datos necesarios, se emplearán técnicas de observación sistemática junto con dos instrumentos de evaluación: el registro anecdótico (cuaderno de incidencias) y la ficha de cotejo. También se utilizarán pruebas específicas, como el pre test y post test.

#### **B.1. Técnicas de gabinete.**

##### **B.1.1. Técnicas de fichaje:**

Esta técnica es ampliamente utilizada por investigadores para recopilar información teórica y científica, lo que facilitó la estructuración del marco teórico y orientó eficazmente el desarrollo de la investigación. Se utilizaron dos tipos de fichas:

- **Fichas bibliográficas** Estas fichas contienen datos completos de los libros consultados para agilizar la investigación.
- **Fichas textuales:** Se emplearon para transcribir párrafos relevantes de libros necesarios para el desarrollo óptimo de la investigación.

##### **B.1.2. Técnica de campo:**

Técnica de observación sistemática: Se llevó a cabo para obtener información relevante sobre el problema de aprendizaje en el curso de matemática, enfocado en los estudiantes de quinto año de secundaria de la I.E.P "Beata Imelda" en Chiclayo.

Técnica de pruebas específicas: Se utilizaron dos instrumentos de evaluación, el pre test para evaluar el estado inicial del aprendizaje y el post test para evaluar el estado final del aprendizaje de los estudiantes después de aplicar el Programa de Simulaciones Virtuales, que permitió verificar los objetivos trazados en la investigación

### **C. Instrumentos:**

La elaboración de las pruebas de pre test y post test (instrumentos de evaluación) fue evaluada por tres expertos en el tema con grado de doctor y maestro en Educación (ver Anexo 15). Estos instrumentos se diseñaron de manera coherente con las variables, las capacidades y los indicadores establecidos por el Ministerio de Educación (Minedu, 2022).

#### **C.1. Validez del instrumento de investigación:**

La validación del principal instrumento de evaluación se realizó mediante el juicio de tres expertos. Después del análisis de los expertos consultados, se concluyó que el instrumento es aplicable para el grupo de muestra, como se detalla en la tabla 6 y se muestra en el Anexo 15).

**Tabla 6.**

*Validez a juicio de Expertos.*

DIMENSIONES	Expertos			Decisión
	1	2	3	
Coherencia	Si	Si	Si	Aplicable
Claridad	Si	Si	Si	Aplicable
Pertinencia	Si	Si	Si	Aplicable

*Nota. Esta tabla muestra la validez de juicio de expertos.*

**Síntesis capitular:**

Este capítulo se centra en la metodología de investigación empleada en el análisis del área de matemática para alumnas de quinto año de educación secundaria. Se adopta un enfoque de naturaleza aplicada, implementando un programa de Simulaciones Digitales como estímulo para el aprendizaje. La muestra está compuesta por 62 estudiantes, y se aplica un método de muestreo por elección. Se recurre a procedimientos científicos, técnicas de observación meticulosa y evaluaciones específicas para recopilar información. La autenticidad del instrumento de evaluación se confirma a través de la valoración de expertos.

## CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

### Resultados de la Investigación

#### Introducción

A lo largo del proceso de investigación, se llevó a cabo la implementación de simuladores virtuales con el propósito de mejorar el rendimiento académico en la competencia de indagación mediante el método científico para la construcción del conocimiento en estudiantes de quinto año de secundaria en la I.E.P. "Beata Imelda". En este capítulo, se presentan los resultados obtenidos a partir del análisis estadístico e interpretación de la información recopilada.

#### 3.1. Análisis e interpretación de los resultados de la fase de pre test.

En esta sección, se examinan los resultados obtenidos en la evaluación inicial (pre test) que proporcionará una referencia sobre el rendimiento de los estudiantes en la competencia de indagación mediante el método científico para la construcción de conocimiento, previo a la implementación de los simuladores.

**Tabla 2:**

*Resultados de la fase de Pre-Test del grupo experimental y grupo control*

Nivel	Escala	Grupo experimental		Grupo control	
		Frecuencia	%	frecuencia	%
Inicio	[00 – 10]	24	77	19	61
Proceso	[11 – 13]	7	23	9	29
Logrado	[14 – 17]	0	0	3	10
Destacado	[18 – 20]	0	0	0	0
Total		31	100.0	31	100.0

*Nota. Esta tabla presenta los resultados del pre-test aplicado a las estudiantes de quinto de secundaria de la I.E.P. Beata Imelda de Chiclayo, Región Lambayeque.*

En la **Tabla 7**, el examen de pre-test, se evaluaron dos grupos: el Grupo Experimental y el Grupo Control. En la categoría "Inicio" (calificaciones de 00 a 10), el Grupo Experimental obtuvo un total de veinticuatro estudiantes, lo que representa un 77% de dicho grupo. Por su parte, el Grupo Control contó con diecinueve estudiantes, equivalente al 61% del total del grupo. Ambos grupos mostraron que una parte significativa de sus estudiantes se encontraba en la fase de nivel inicial, caracterizada por calificaciones bajas.

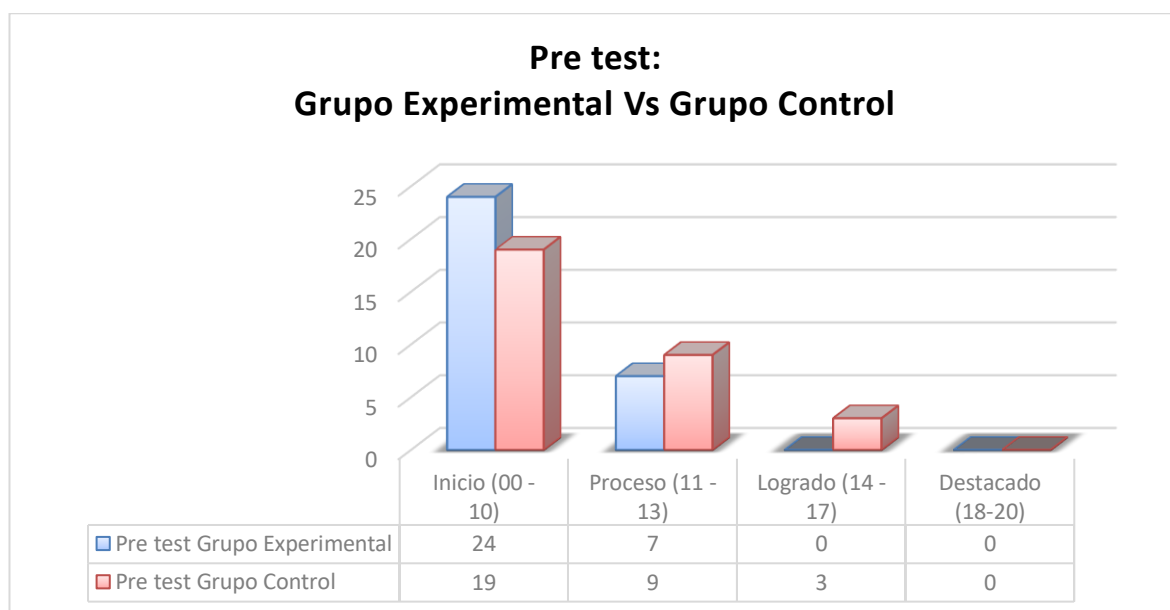
En cuanto a la categoría "Proceso" (calificaciones de 11 a 13), el Grupo Experimental tuvo siete estudiantes, lo que equivale al 23% de su grupo, mientras que el Grupo Control contó con nueve estudiantes, representando el 29% del total del grupo. Esto sugiere que, en el pre-test, un porcentaje similar de estudiantes en ambos grupos se encontraba en un nivel de rendimiento considerado regular.

En la categoría "Logrado" (calificaciones de 14 a 17), el Grupo Experimental no tuvo estudiantes que alcanzaran esta fase, mientras que el Grupo Control contó con tres estudiantes, lo que representa el 10% de su grupo. Esto indica que, en el pre-test, solo el Grupo Control tenía estudiantes que habían logrado obtener un nivel de rendimiento más avanzado.

Por último, en la categoría "Destacado" (calificaciones de 18 a 20), ninguno de los grupos tuvo estudiantes que alcanzaran este nivel tanto en el Grupo Experimental como en el Grupo Control.

**Figura. 10.**

*Distribución de Estudiantes en la Fase de Pre-test.*



*Nota. Esta figura muestra los resultados de la distribución de estudiantes en la fase de pre-test.*

**Tabla 3:**

*Distribución de Estudiantes en Resuelve Problemas de Cantidad.*

Nivel	Escala	<i>Grupo experimental</i>		<i>Grupo control</i>	
		Frecuencia	%	frecuencia	%
Inicio	[00 – 10]	30	97	20	65
Proceso	[11 – 13]	0	0	8	26
Logrado	[14 – 17]	1	3	3	10
Destacado	[18 – 20]	0	0	0	0
Total		31	100.0	31	100.0

*Nota. Esta tabla presenta los resultados de la distribución de estudiantes en la habilidad de resolver problemas de cantidad.*



En la **Tabla 8**, en la categoría "Inicio" (calificaciones de 00 a 10), el Grupo Experimental tuvo un total de treinta estudiantes, lo que representa un impresionante 97% de dicho grupo. Mientras tanto, el Grupo Control contó con veinte estudiantes, equivalente al 65% del total del grupo. Estos resultados revelan que la gran mayoría de estudiantes en el Grupo Experimental obtuvieron calificaciones bajas, mientras que una proporción menor en el Grupo Control se encontraba en la misma categoría de rendimiento.

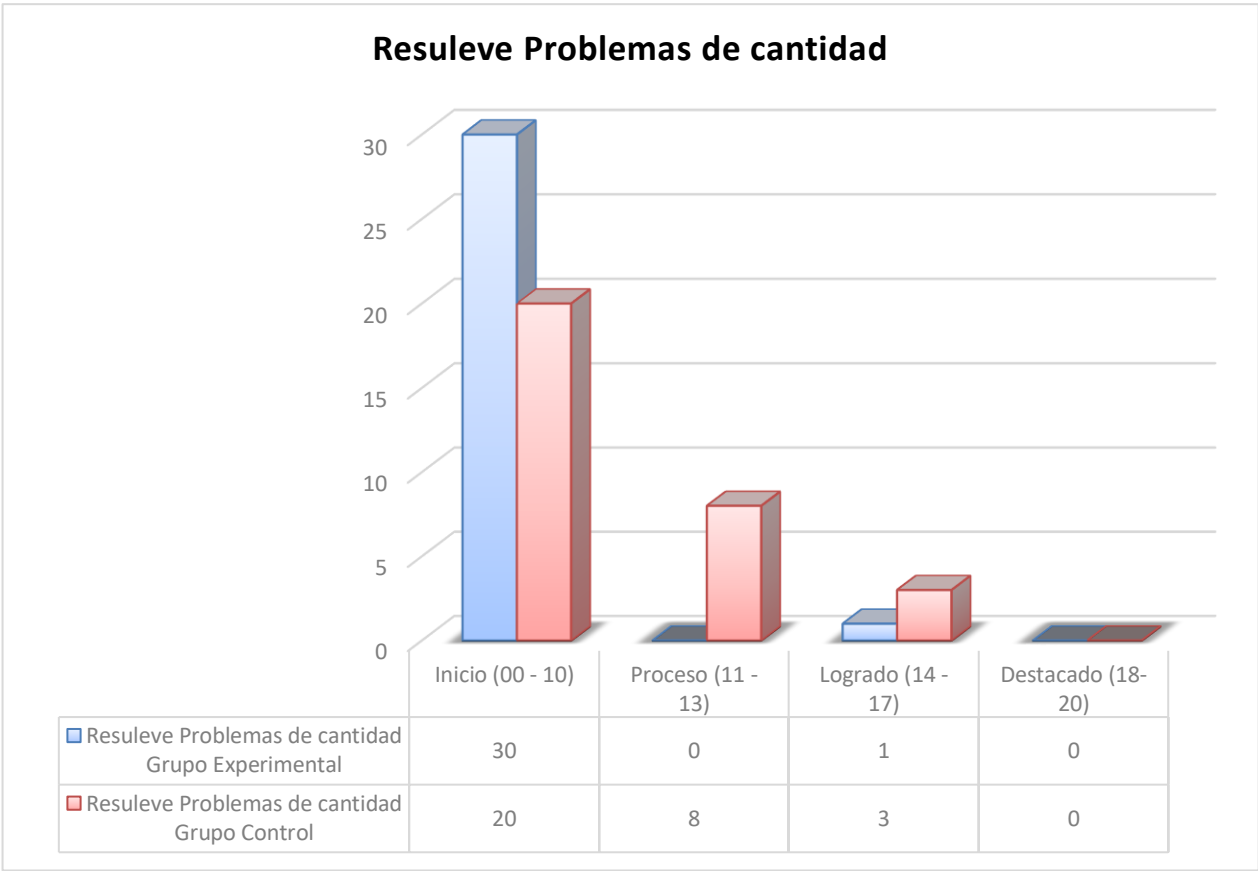
En cuanto a la categoría "Proceso" (calificaciones de 11 a 13), el Grupo Experimental no tuvo estudiantes en esta fase, lo que indica un 0% en esta categoría. En contraste, el Grupo Control contó con ocho estudiantes, representando el 26% del total del grupo. Esto sugiere que, en el pre-test, solo el Grupo Control tenía estudiantes en un nivel de rendimiento considerado regular, mientras que el Grupo Experimental no mostró estudiantes en esta categoría.

En la categoría "Logrado" (calificaciones de 14 a 17), el Grupo Experimental tuvo un estudiante, lo que representa un 3% de su grupo, mientras que el Grupo Control contó con tres estudiantes, equivalente al 10% del total del grupo. Estos resultados indican que, en el pre-test, tanto el Grupo Experimental como el Grupo Control tenían un número limitado de estudiantes que habían alcanzado un nivel de rendimiento más avanzado.

Por último, en la categoría "Destacado" (calificaciones de 18 a 20), ninguno de los grupos tuvo estudiantes que alcanzaran este nivel. Tanto el Grupo Experimental como el Grupo Control mostraron un 0% en esta categoría.

**Figura. 11.**

*Distribución de Estudiantes en la Dimensión “Resuelve Problemas de Cantidad”.*



*Nota. Esta figura muestra los resultados de la distribución de estudiantes en la dimensión "Resuelve Problemas de Cantidad".*

**Tabla 4:**

*Resultados de la Dimensión Resuelve Problemas de Regularidad, Equivalencia y Cambios.*

Nivel	Escala	Grupo experimental		Grupo control	
		Frecuencia	%	frecuencia	%
Inicio	[00 – 10]	24	77	20	65
Proceso	[11 – 13]	7	23	8	26
Logrado	[14 – 17]	0	0	3	10
Destacado	[18 – 20]	0	0	0	0
Total		31	100.0	31	100.0

*Nota. Esta tabla presenta los resultados de la distribución de estudiantes en la dimensión de "Resuelve Problemas de Regularidad, Equivalencia y Cambios".*

En la **Tabla 9**, la categoría "Inicio" (calificaciones de 00 a 10), el Grupo Experimental tuvo veinticuatro estudiantes, lo que representa un 77% de dicho grupo, mientras que el Grupo Control contó con veinte estudiantes, equivalente al 65% del total del grupo. Ambos grupos mostraron una presencia significativa de estudiantes en la fase de nivel inicial, caracterizada por calificaciones bajas.

En cuanto a la categoría "Proceso" (calificaciones de 11 a 13), el Grupo Experimental tuvo siete estudiantes, lo que equivale al 23% de su grupo, mientras que el Grupo Control contó con ocho estudiantes, representando el 26% del total del grupo. Esto sugiere que, en el pre-test, un porcentaje similar de estudiantes en ambos grupos se encontraba en un nivel de rendimiento considerado regular.

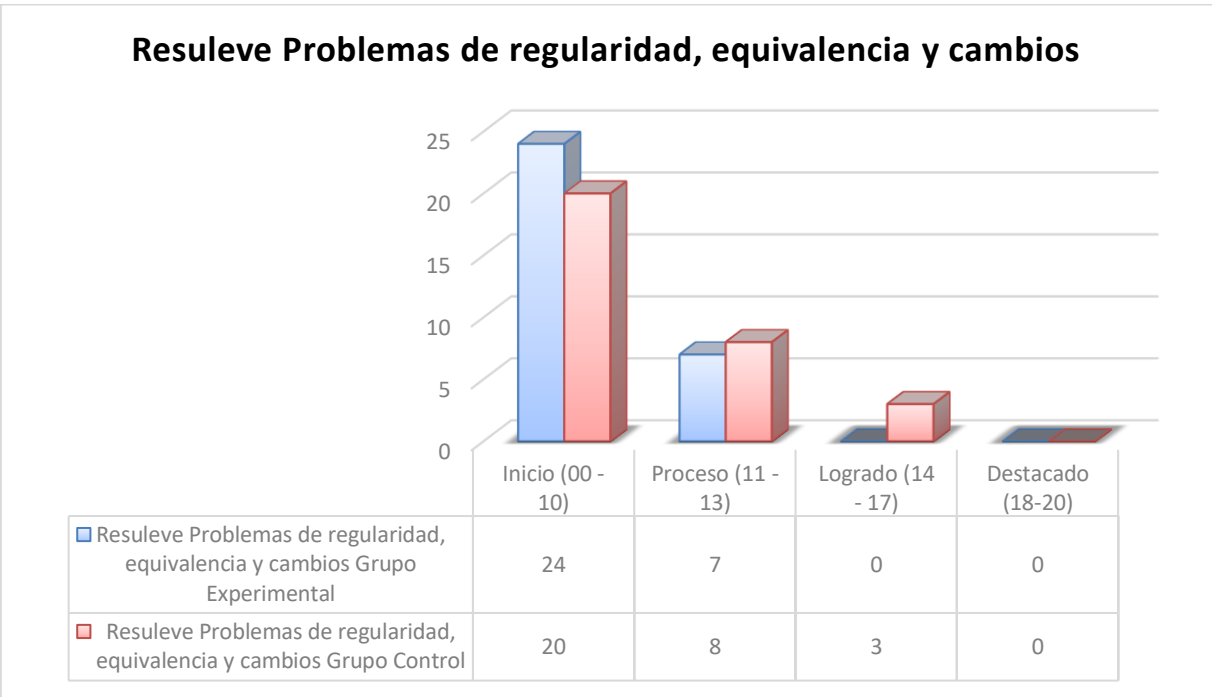
En la categoría "Logrado" (calificaciones de 14 a 17), el Grupo Experimental no tuvo estudiantes que alcanzaran esta fase, mientras que el Grupo Control contó con tres

estudiantes, lo que representa el 10% de su grupo. Esto indica que, en el pre-test, solo el Grupo Control tenía estudiantes que habían logrado obtener un nivel de rendimiento más avanzado.

Por último, en la categoría "Destacado" (calificaciones de 18 a 20), ninguno de los grupos tuvo estudiantes que alcanzaran este nivel, lo que muestra que ningún estudiante logró obtener el nivel más alto de rendimiento en el pre-test.

**Figura. 12.**

*Distribución de Estudiantes en la Dimensión “Resuelve Problemas de Regularidad, Equivalencia y Cambios.”.*



*Nota. Esta figura representa la gráfica de la distribución de estudiantes en la dimensión "Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios".*

**Tabla 5:**

*Resultados de la Dimensión Resuelve Problemas de Forma, Movimiento y Localización."*

Nivel	Escala	Grupo experimental		Grupo control	
		Frecuencia	%	frecuencia	%
Inicio	[00 – 10]	18	58	23	74
Proceso	[11 – 13]	9	29	4	13
Logrado	[14 – 17]	4	13	4	13
Destacado	[18 – 20]	0	0	0	0
Total		31	100.0	31	100.0

*Nota. En esta tabla se presenta la gráfica de la distribución de estudiantes en la dimensión "Resuelve Problemas de Forma, Movimiento y Localización".*

En la **Tabla 10**, la categoría "Inicio" (calificaciones de 00 a 10), el Grupo Experimental tuvo dieciocho estudiantes, lo que representa un 58% de dicho grupo, mientras que el Grupo Control contó con veintitrés estudiantes, equivalente al 74% del total del grupo. Estos resultados indican que una proporción mayor de estudiantes en el Grupo Control obtuvo calificaciones bajas en comparación con el Grupo Experimental.

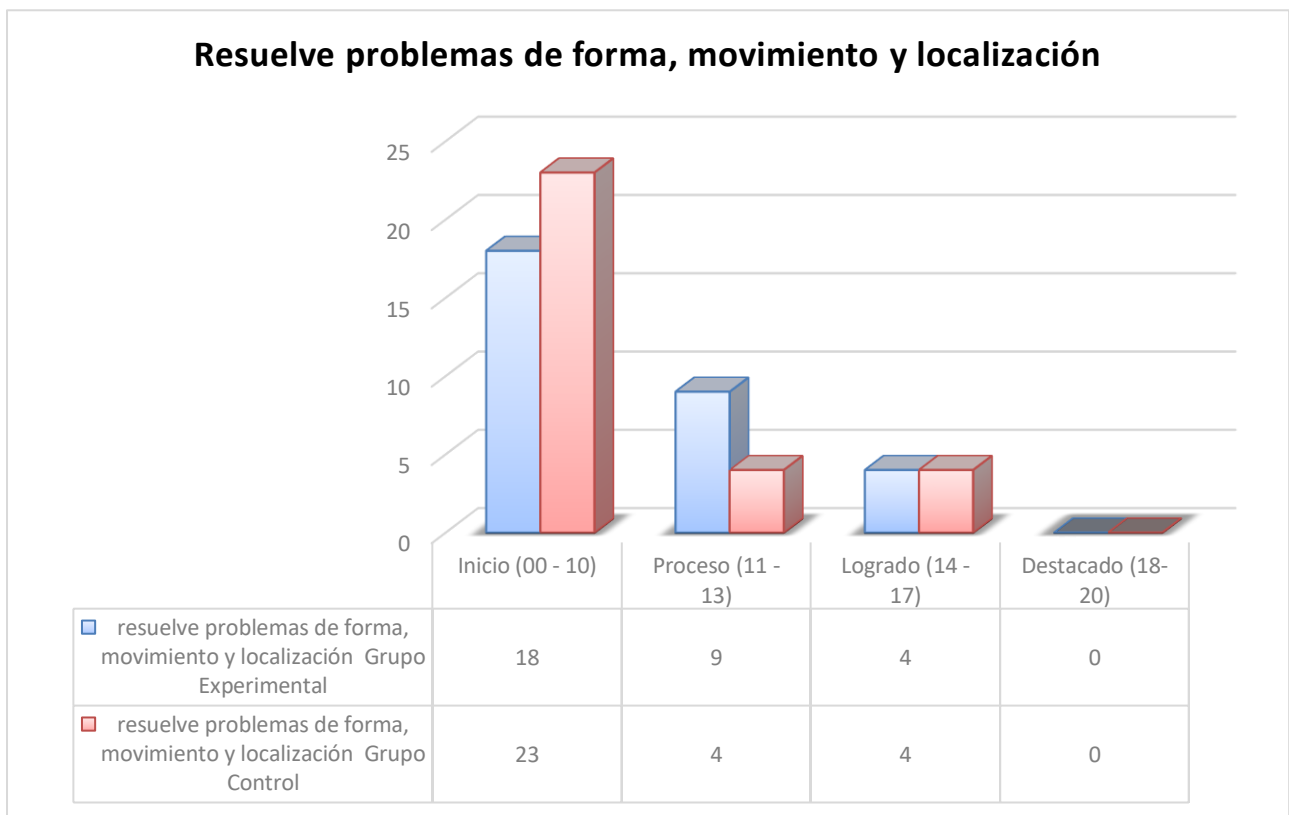
En cuanto a la categoría "Proceso" (calificaciones de 11 a 13), el Grupo Experimental tuvo nueve estudiantes, lo que equivale al 29% de su grupo, mientras que el Grupo Control contó con cuatro estudiantes, representando el 13% del total del grupo. Esto sugiere que, en el pre-test, el Grupo Experimental tuvo un número mayor de estudiantes en un nivel de rendimiento considerado regular en comparación con el Grupo Control.

En la categoría "Logrado" (calificaciones de 14 a 17), tanto el Grupo Experimental como el Grupo Control tuvieron cuatro estudiantes en esta fase, lo que representa el 13% de cada grupo. Esto indica que, en el pre-test, ambos grupos tuvieron un número igual de estudiantes que habían alcanzado un nivel de rendimiento más avanzado.

Por último, en la categoría "Destacado" (calificaciones de 18 a 20), ninguno de los grupos tuvo estudiantes que alcanzaran este nivel, lo que muestra que ningún estudiante logró obtener el nivel más alto de rendimiento en el pre-test.

**Figura. 13**

*Distribución de Estudiantes en la Dimensión "Resuelve Problemas de Forma, Movimiento y Localización."*



*Nota. Esta figura muestra la gráfica de la distribución de estudiantes en la dimensión "Resuelve Problemas de Forma, Movimiento y Localización".*

**Tabla 6:**

*Resultados de la fase de Pre-Test en la dimensión "Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre"*

Nivel	Escala	Grupo experimental		Grupo control	
		Frecuencia	%	frecuencia	%
Inicio	[00 – 10]	21	68	25	81
Proceso	[11 – 13]	10	32	4	13
Logrado	[14 – 17]	0	0	2	6
Destacado	[18 – 20]	0	0	0	0
Total		31	100.0	31	100.0

*Nota. Esta tabla muestra la gráfica de la distribución de estudiantes en los resultados de la fase de Pre-Test en la dimensión "Resuelve Problemas de Gestión de Datos e Incertidumbre".*

En la **Tabla 11**, la categoría "Inicio" (calificaciones de 00 a 10), el Grupo Experimental tuvo un total de veintiún estudiantes, lo que representa un 68% de dicho grupo, mientras que el Grupo Control contó con veinticinco estudiantes, equivalente al 81% del total del grupo. Estos resultados indican que una mayor proporción de estudiantes en el Grupo Control obtuvo calificaciones bajas en comparación con el Grupo Experimental.

En cuanto a la categoría "Proceso" (calificaciones de 11 a 13), el Grupo Experimental tuvo diez estudiantes, lo que equivale al 32% de su grupo, mientras que el Grupo Control contó con cuatro estudiantes, representando el 13% del total del grupo. Esto sugiere que, en el pre-test, el Grupo Experimental tuvo un número mayor de estudiantes en un nivel de rendimiento considerado regular en comparación con el Grupo Control.

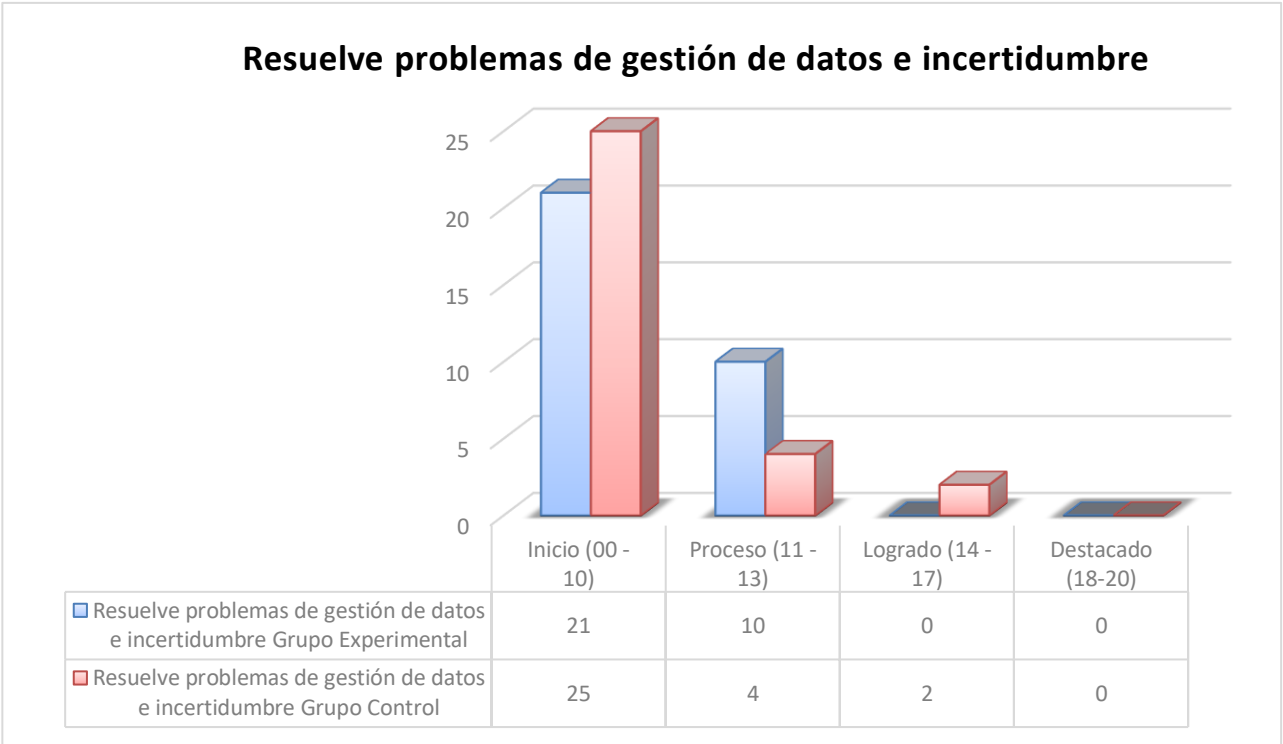
En la categoría "Logrado" (calificaciones de 14 a 17), el Grupo Experimental no tuvo estudiantes que alcanzaran esta fase, mientras que el Grupo Control contó con dos

estudiantes, lo que representa el 6% de su grupo. Esto indica que, en el pre-test, solo el Grupo Control tenía estudiantes que habían logrado obtener un nivel de rendimiento más avanzado.

Por último, en la categoría "Destacado" (calificaciones de 18 a 20), ninguno de los grupos tuvo estudiantes que alcanzaran este nivel, lo que muestra que ningún estudiante logró obtener el nivel más alto de rendimiento en el pre-test.

**Figura. 14.**

*Distribución de Estudiantes en la Dimensión “Resuelve Problemas de Gestión de Datos e Incertidumbre”*



*Nota. Esta figura muestra la gráfica de la distribución de estudiantes en la dimensión "Resuelve Problemas de Gestión de Datos e Incertidumbre".*



### 3.2. Análisis e interpretación de los resultados del post test.:

En esta sección se evalúan los resultados obtenidos en la etapa de evaluación posterior, lo cual nos proporcionará una guía sobre el desempeño de los estudiantes en la habilidad de investigación utilizando el enfoque científico para adquirir conocimiento, después de haber empleado los simuladores.

**Tabla 7:**

*Resultados de la Fase de Post-Test entre el Grupo Experimental y el Grupo Control*

Nivel	Escala	Grupo experimental		Grupo control	
		Frecuencia	%	frecuencia	%
Inicio	[00 – 10]	0	0	0	0
Proceso	[11 – 13]	7	23	4	13
Logrado	[14 – 17]	14	45	16	52
Destacado	[18 – 20]	10	32	11	35
Total		31	100.0	31	100.0

*Nota. Esta tabla presenta la gráfica de la distribución de estudiantes en los resultados de la fase de Post-Test entre el Grupo Experimental y el Grupo Control.*

En la **tabla 12**, en el análisis del post - test, se consideraron los resultados de dos grupos: el Grupo Experimental y el Grupo Control.

En la categoría "Inicio" (calificaciones de 00 a 10), tanto el Grupo Experimental como el Grupo Control no tuvieron estudiantes en esta fase, lo que indica que ninguno de los grupos presentó calificaciones bajas en el post-test. En cuanto a la categoría "Proceso" (calificaciones de 11 a 13), el Grupo Experimental tuvo un total del 7% de estudiantes (7 del total), mientras que el Grupo Control contó con el 4% de estudiantes (4 del total). Esto

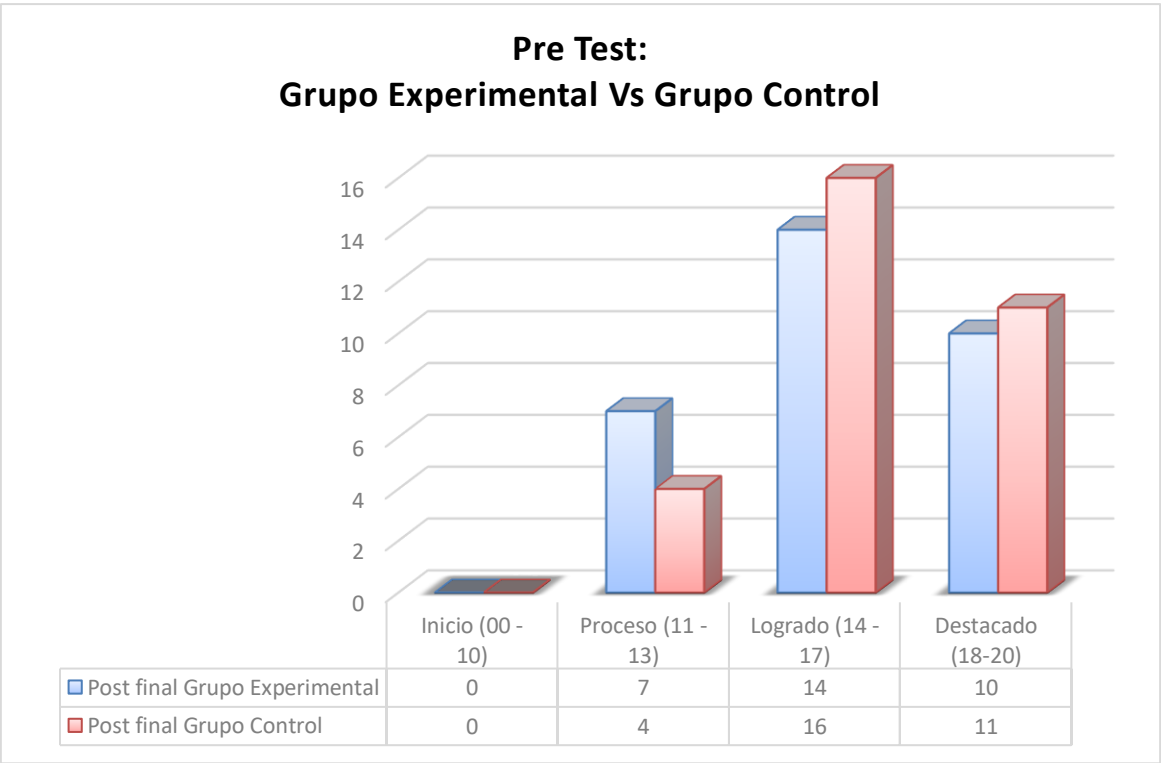
sugiere que después de la intervención, ambos grupos tuvieron una presencia similar de estudiantes en un nivel de rendimiento considerado regular.

En la categoría "Logrado" (calificaciones de 14 a 17), el Grupo Experimental tuvo un 14% de estudiantes (14 del total), mientras que el Grupo Control tuvo un 16% de estudiantes (16 del total). Esto indica que en el post-test, ambos grupos presentaron un número similar de estudiantes que habían alcanzado un nivel de rendimiento más avanzado.

Por último, en la categoría "Destacado" (calificaciones de 18 a 20), el Grupo Experimental tuvo un 10% de estudiantes (10 del total), mientras que el Grupo Control tuvo un 11% de estudiantes (11 del total). Esto muestra que en el post-test, ambos grupos tuvieron una presencia similar de estudiantes en el nivel más alto de rendimiento.

**Figura. 15.**

*Resultados de la Dimensión "Prueba de Post Test".*



*Nota. En esta figura se muestra la gráfica de la distribución de estudiantes en la dimensión*

*"Resultados de la Prueba de Post-Test"*

**Tabla 8:**

*Resultados de la Dimensión "Resuelve Problemas de Cantidad".*

Nivel	Escala	Grupo experimental		Grupo control	
		Frecuencia	%	frecuencia	%
Inicio	[00 – 10]	0	0	0	0
Proceso	[11 – 13]	3	32	3	10
Logrado	[14 – 17]	23	48	23	74
Destacado	[18 – 20]	6	19	5	16
Total		31	100.0	31	100.0

*Nota. En esta tabla se muestra la distribución de estudiantes en la "Prueba de Post-Test".*

En la **tabla 13**, el estudio enfocado en resolver problemas de cantidad, se evaluaron dos grupos: el Grupo Experimental y el Grupo Control.

En la categoría "Inicio" (calificaciones de 00 a 10), tanto el Grupo Experimental como el Grupo Control no tuvieron estudiantes en esta fase en el post-test, lo que indica que ninguno de los grupos presentó calificaciones bajas después de la intervención.

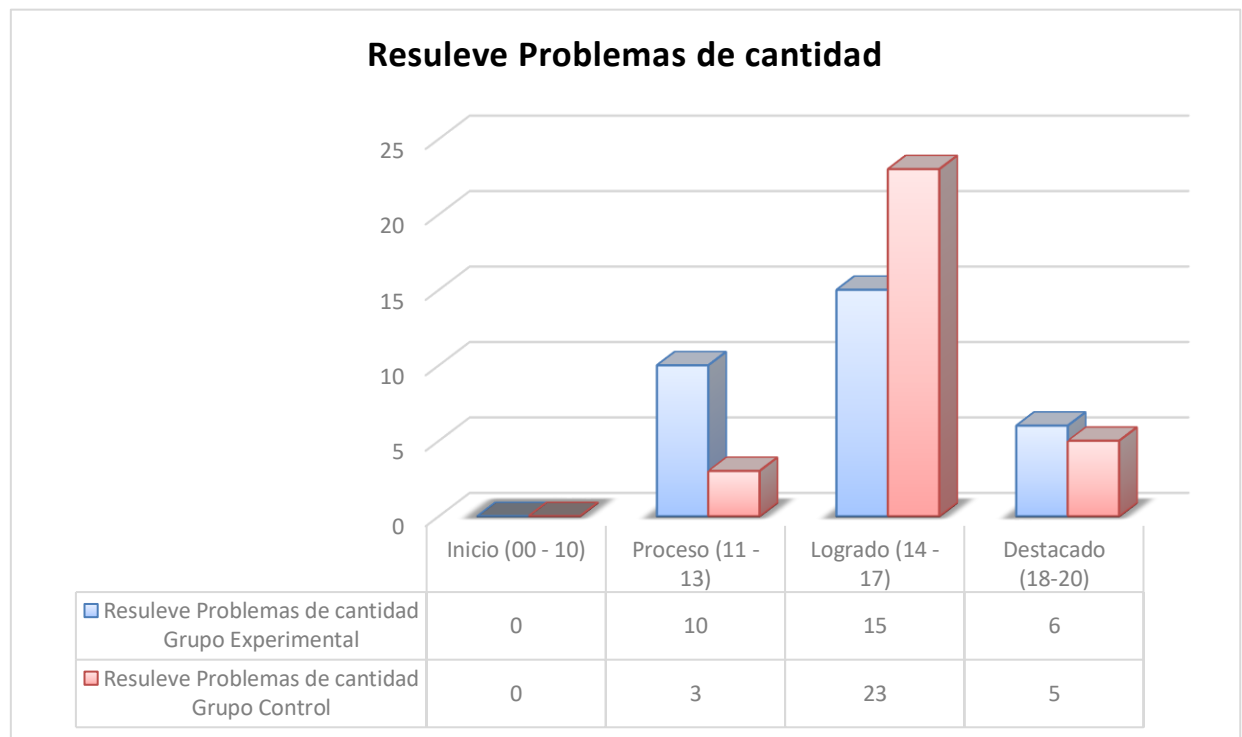
En cuanto a la categoría "Proceso" (calificaciones de 11 a 13), el Grupo Experimental tuvo un total del 10% de estudiantes (10 del total), mientras que el Grupo Control contó con el 3% de estudiantes (3 del total) en esta fase. Esto sugiere que después de la intervención, el Grupo Experimental tuvo una mayor presencia de estudiantes en un nivel de rendimiento considerado regular en comparación con el Grupo Control.

En la categoría "Logrado" (calificaciones de 14 a 17), el Grupo Experimental tuvo un 15% de estudiantes (15 del total), mientras que el Grupo Control tuvo un 23% de estudiantes (23 del total). Esto indica que en el post-test, el Grupo Control presentó un número mayor de estudiantes que habían alcanzado un nivel de rendimiento más avanzado en comparación con el Grupo Experimental.

Por último, en la categoría "Destacado" (calificaciones de 18 a 20), el Grupo Experimental tuvo un 6% de estudiantes (6 del total), mientras que el Grupo Control tuvo un 5% de estudiantes (5 del total). Esto muestra que en el post-test, ambos grupos tuvieron una presencia similar de estudiantes en el nivel más alto de rendimiento.

**Figura. 16.**

*Distribución de Estudiantes en la Dimensión "Resuelve Problemas de Cantidad "*



*Nota. Esta figura muestra la gráfica de la distribución de estudiantes en la dimensión "Resuelve Problemas de Cantidad".*

**Tabla 9:**

*Distribución de estudiantes en la Dimensión "Resuelve Problemas de Regularidad, Equivalencia y Cambios".*

Nivel	Escala	Grupo experimental		Grupo control	
		Frecuencia	%	frecuencia	%
Inicio	[00 – 10]	1	3	0	0
Proceso	[11 – 13]	8	26	9	29
Logrado	[14 – 17]	15	48	12	39
Destacado	[18 – 20]	7	23	10	32
Total		31	100.0	31	100.0

*Nota. En esta tabla se muestra la distribución de estudiantes en la dimensión "Resuelve Problemas de Regularidad, Equivalencia y Cambios".*

En la **tabla 14**, la categoría "Inicio" (calificaciones de 00 a 10), el Grupo Experimental tuvo un total de un estudiante, lo que representa un 3% de dicho grupo, mientras que el Grupo Control no tuvo estudiantes en esta fase en el post-test. Esto sugiere que en el post-test, el Grupo Experimental presentó un número limitado de estudiantes con calificaciones bajas, mientras que el Grupo Control no tuvo estudiantes en esta categoría.

En cuanto a la categoría "Proceso" (calificaciones de 11 a 13), el Grupo Experimental tuvo un 8% de estudiantes (8 del total), mientras que el Grupo Control tuvo un 9% de estudiantes (9 del total) en esta fase. Esto indica que después de la intervención, ambos grupos tuvieron una presencia similar de estudiantes en un nivel de rendimiento considerado regular.

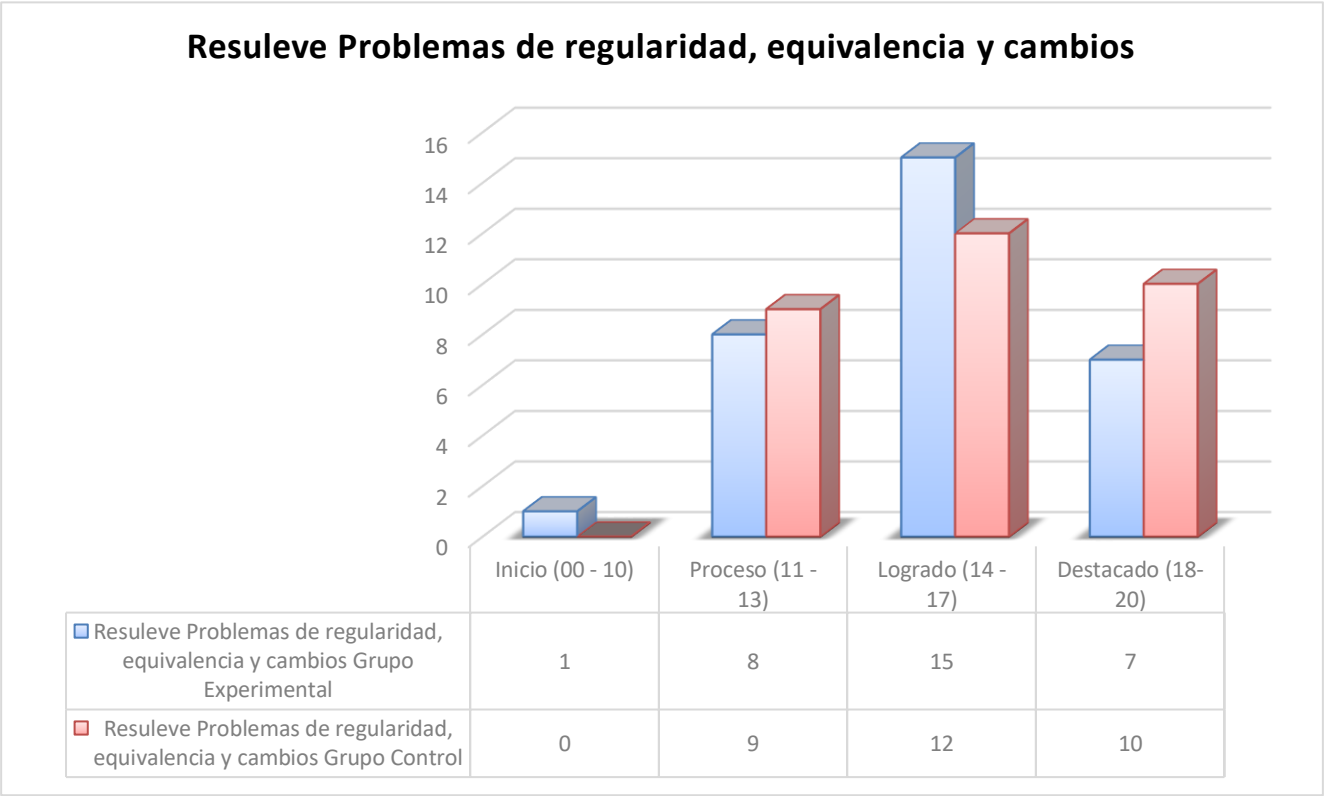
En la categoría "Logrado" (calificaciones de 14 a 17), el Grupo Experimental tuvo un 15% de estudiantes (15 del total), mientras que el Grupo Control tuvo un 12% de estudiantes (12 del total). Esto sugiere que en el post-test, el Grupo Experimental presentó un número

mayor de estudiantes que habían alcanzado un nivel de rendimiento más avanzado en comparación con el Grupo Control.

Por último, en la categoría "Destacado" (calificaciones de 18 a 20), el Grupo Experimental tuvo un 7% de estudiantes (7 del total), mientras que el Grupo Control tuvo un 10% de estudiantes (10 del total). Esto muestra que en el post-test, ambos grupos tuvieron una presencia similar de estudiantes en el nivel más alto de rendimiento.

**Figura. 17.**

*Distribución de Estudiantes en la Dimensión “Resuelve Problemas de Regularidad, Equivalencia y Cambios”.*



*Nota. En la Figura, se Muestra la Gráfica de la Dimensión “Resuelve Problemas de Regularidad, Equivalencia y Cambios”.*

**Tabla 10:**

*Distribución de estudiantes en la Dimensión "Resuelve Problemas de Forma, Movimiento y Localización."*

Nivel	Escala	Grupo experimental		Grupo control	
		Frecuencia	%	frecuencia	%
Inicio	[00 – 10]	0	0	0	0
Proceso	[11 – 13]	7	23	2	6
Logrado	[14 – 17]	12	39	15	48
Destacado	[18 – 20]	12	39	14	45
Total		31	100.0	31	100.0

*Nota. En esta tabla se muestra la distribución de estudiantes en la dimensión "Resuelve Problemas de Forma, Movimiento y Localización".*

En la **tabla 15**, la categoría "Inicio" (calificaciones de 00 a 10), tanto el Grupo Experimental como el Grupo Control no tuvieron estudiantes en esta fase en el post-test, lo que indica que ninguno de los grupos presentó calificaciones bajas después de la intervención.

En cuanto a la categoría "Proceso" (calificaciones de 11 a 13), el Grupo Experimental tuvo un total del 7% de estudiantes (7 del total), mientras que el Grupo Control contó con el 2% de estudiantes (2 del total) en esta fase. Esto sugiere que después de la intervención, el Grupo Experimental tuvo una mayor presencia de estudiantes en un nivel de rendimiento considerado regular en comparación con el Grupo Control.

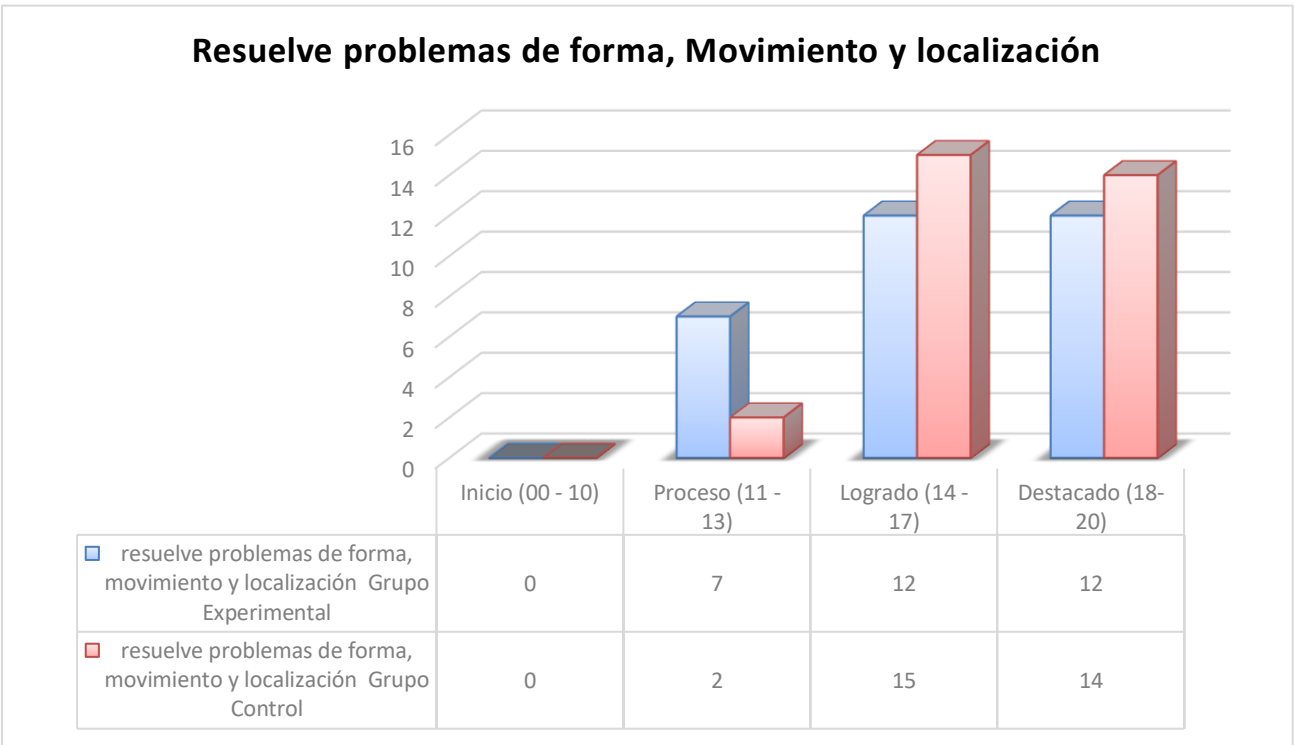
En la categoría "Logrado" (calificaciones de 14 a 17), el Grupo Experimental tuvo un 12% de estudiantes (12 del total), mientras que el Grupo Control tuvo un 15% de estudiantes (15 del total).

Esto indica que en el post-test, el Grupo Control presentó un número mayor de estudiantes que habían alcanzado un nivel de rendimiento más avanzado en comparación con el Grupo Experimental.

Por último, en la categoría "Destacado" (calificaciones de 18 a 20), tanto el Grupo Experimental como el Grupo Control tuvieron un 12% de estudiantes (12 del total) y un 14% de estudiantes (14 del total), respectivamente. Esto muestra que en el post-test, ambos grupos tuvieron una presencia similar de estudiantes en el nivel más alto de rendimiento.

**Figura. 18.**

*Distribución de estudiantes en la dimensión "resuelve problemas de forma, movimiento y localización".*



*Nota. Esta figura muestra la gráfica de la distribución de estudiantes en la dimensión "Resuelve Problemas de Forma, Movimiento y Localización".*



**Tabla 11:**

*Distribución de Estudiantes en la Dimensión "Resuelve Problemas de Gestión de Datos e Incertidumbre".*

Nivel	Escala	Grupo experimental		Grupo control	
		Frecuencia	%	frecuencia	%
Inicio	[00 – 10]	0	0	0	0
Proceso	[11 – 13]	6	19	4	13
Logrado	[14 – 17]	20	65	18	58
Destacado	[18 – 20]	5	16	9	29
Total		31	100.0	31	100.0

*Nota. En esta tabla se muestra la distribución de estudiantes en la dimensión "Resuelve Problemas de Gestión de Datos e Incertidumbre".*

En la **tabla 16**, en la categoría "Inicio" (calificaciones de 00 a 10), tanto el Grupo Experimental como el Grupo Control no tuvieron estudiantes en esta fase en el post-test, lo que indica que ninguno de los grupos presentó calificaciones bajas después de la intervención.

En cuanto a la categoría "Proceso" (calificaciones de 11 a 13), el Grupo Experimental tuvo un total del 6% de estudiantes (6 del total), mientras que el Grupo Control contó con el 4% de estudiantes (4 del total) en esta fase. Esto sugiere que después de la intervención, el Grupo Experimental tuvo una mayor presencia de estudiantes en un nivel de rendimiento considerado regular en comparación con el Grupo Control.

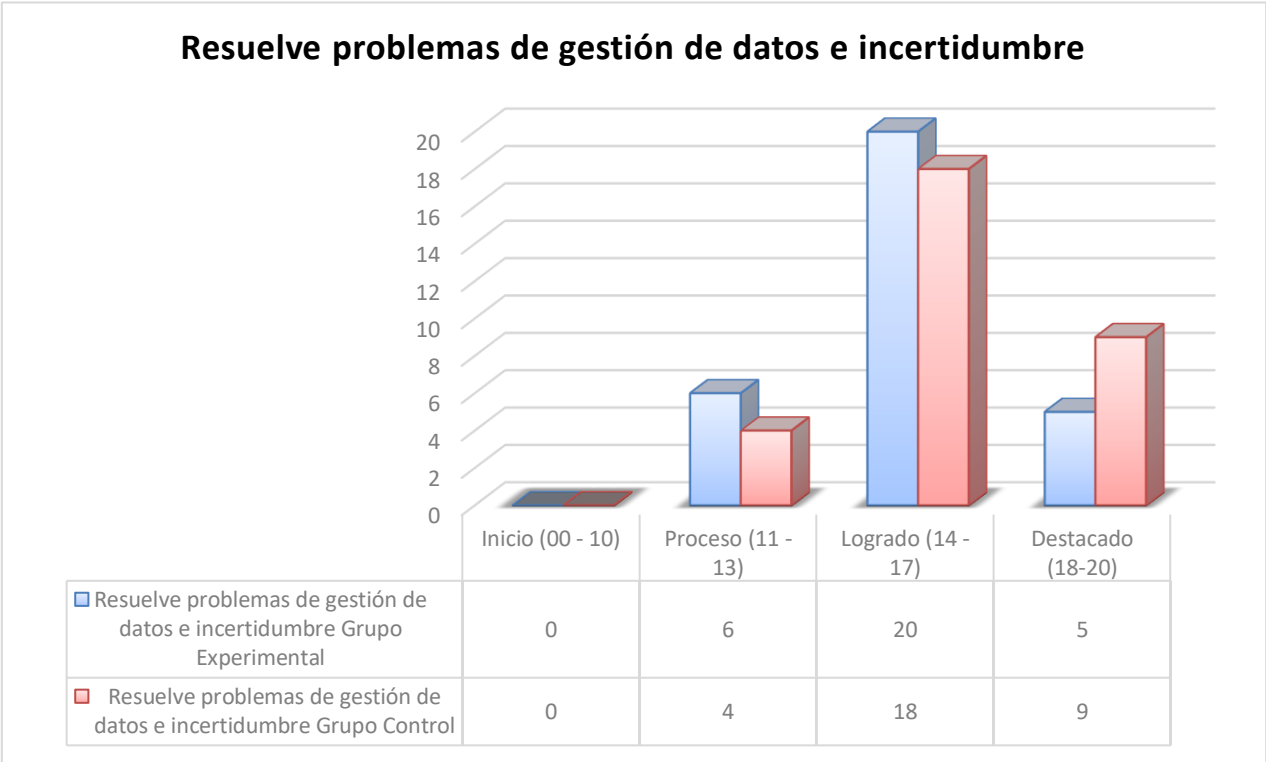
En la categoría "Logrado" (calificaciones de 14 a 17), el Grupo Experimental tuvo un 20% de estudiantes (20 del total), mientras que el Grupo Control tuvo un 18% de estudiantes

(18 del total). Esto indica que en el post-test, ambos grupos presentaron un número similar de estudiantes que habían alcanzado un nivel de rendimiento más avanzado.

Por último, en la categoría "Destacado" (calificaciones de 18 a 20), el Grupo Experimental tuvo un 5% de estudiantes (5 del total), mientras que el Grupo Control tuvo un 9% de estudiantes (9 del total). Esto muestra que en el post-test, el Grupo Control presentó un mayor número de estudiantes en el nivel más alto de rendimiento en comparación con el Grupo Experimental.

**Figura. 19.**

*Distribución de estudiantes en la Dimensión “Resuelve Problemas de Gestión de Datos e incertidumbre”.*



*Nota. En esta Figura se muestra la distribución de los estudiantes en la dimensión "Resuelve Problemas de Gestión de Datos e Incertidumbre".*

### 3.3. Discusión de resultados:

Este epígrafe contiene la presentación estadística comparativa de los resultados de pre y post test Prueba.

**Tabla 12:**

*Comparación de los Resultados de Pre-test y Post-test entre el Grupo Experimental*

Nivel	Escala	<i>Pre -test</i>		<i>Post - Test</i>	
		Frecuencia	%	frecuencia	%
Inicio	[00 – 10]	24	77	0	0
Proceso	[11 – 13]	7	23	7	23
Logrado	[14 – 17]	0	0	14	45
Destacado	[18 – 20]	0	0	10	32
Total		31	100.0	31	100.0

*Nota. En esta tabla se muestra la distribución de los estudiantes de los resultados de Pre-test y Post-test entre el Grupo Experimental.*

En la **tabla 17**, la categoría "Inicio" (calificaciones de 00 a 10), en el pre-test, un total de veinticuatro estudiantes fueron evaluados, lo que representó un 77% del grupo. Sin embargo, después de la intervención en el post-test, no se registraron estudiantes en esta fase, lo que indica que la intervención fue exitosa en mejorar el rendimiento y eliminar la presencia de calificaciones bajas en esta categoría.

En cuanto a la categoría "Proceso" (calificaciones de 11 a 13), en el pre-test, siete estudiantes fueron evaluados, equivalente al 23% del grupo. Tras la intervención en el post-test, el mismo número de estudiantes, es decir, siete, mantuvieron su posición en esta fase, conservando el 23% del grupo en esta categoría. Esto sugiere que el rendimiento en el nivel de "Proceso" se mantuvo estable después de la intervención.

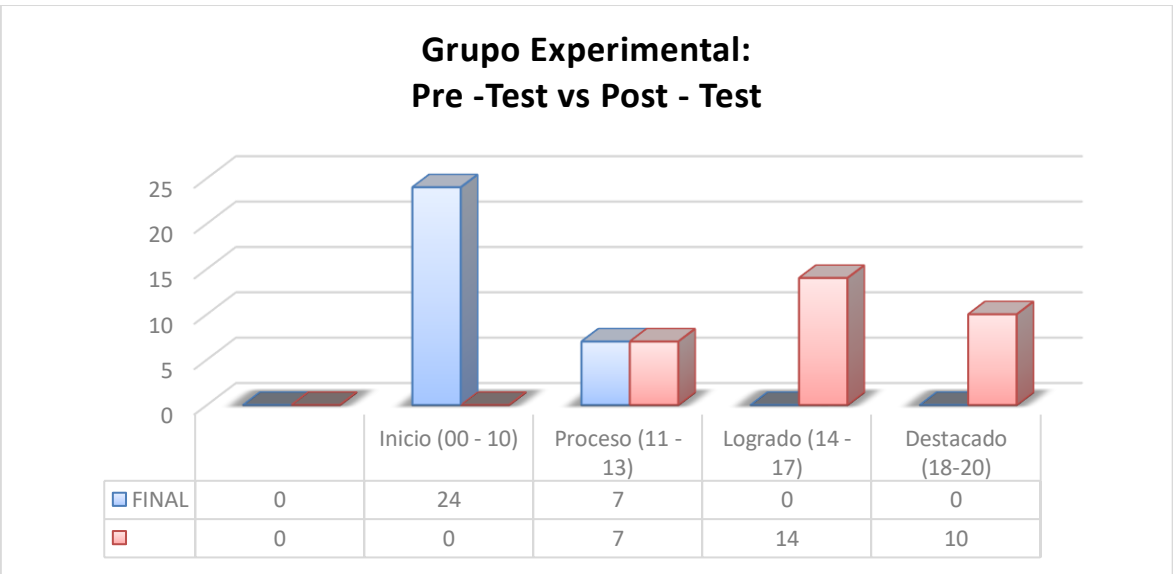
En la categoría "Logrado" (calificaciones de 14 a 17), en el pre-test, ningún estudiante alcanzó esta fase. No obstante, después de la intervención en el post-test, catorce estudiantes lograron entrar en esta categoría, representando un 45% del grupo.

Esto demuestra que la intervención tuvo un impacto positivo en el rendimiento, llevando a un número significativo de estudiantes a alcanzar el nivel de "Logrado".

Por último, en la categoría "Destacado" (calificaciones de 18 a 20), en el pre-test, ningún estudiante llegó a esta fase. Tras la intervención en el post-test, diez estudiantes alcanzaron esta categoría, lo que representó un 32% del grupo. Esto destaca que algunos estudiantes lograron obtener un rendimiento destacado después de la intervención.

**Figura. 20:**

*Distribución de Estudiantes en "Prueba de Pre –Test y Post test".*



*Nota. Esta figura muestra la distribución de estudiantes en la "Prueba de Pre-Test y Post-Test", tanto en la prueba de Pre-Test como en la de Post-Test.*

**Tabla 13:**

*Distribución de Estudiantes en la Dimensión "Resuelve Problemas de Cantidad".*

Nivel	Escala	Grupo experimental		Grupo control	
		Frecuencia	%	frecuencia	%
Inicio	[00 – 10]	30	97	0	0
Proceso	[11 – 13]	0	0	10	32
Logrado	[14 – 17]	1	3	15	48
Destacado	[18 – 20]	0	0	6	19
Total		31	100.0	31	100.0

*Nota. Esta tabla muestra la distribución de estudiantes en la dimensión "Resuelve Problemas de Cantidad" en los grupos Control y Experimental.*

En la **tabla 18**, la categoría "Inicio" (calificaciones de 00 a 10), en el pre-test, treinta estudiantes fueron evaluados, lo que representó un 97% del total. Sin embargo, después de la intervención en el post-test, no se encontraron estudiantes en esta fase, lo que indica que la intervención tuvo un impacto positivo y eliminó por completo las calificaciones bajas en esta categoría.

En cuanto a la categoría "Proceso" (calificaciones de 11 a 13), en el pre-test, no se registraron estudiantes en esta fase. Tras la intervención en el post-test, diez estudiantes entraron en esta categoría, lo que representó un 32% del total. Esto sugiere que la intervención fue efectiva en mejorar el rendimiento y llevar a un número significativo de estudiantes a alcanzar el nivel de "Proceso".

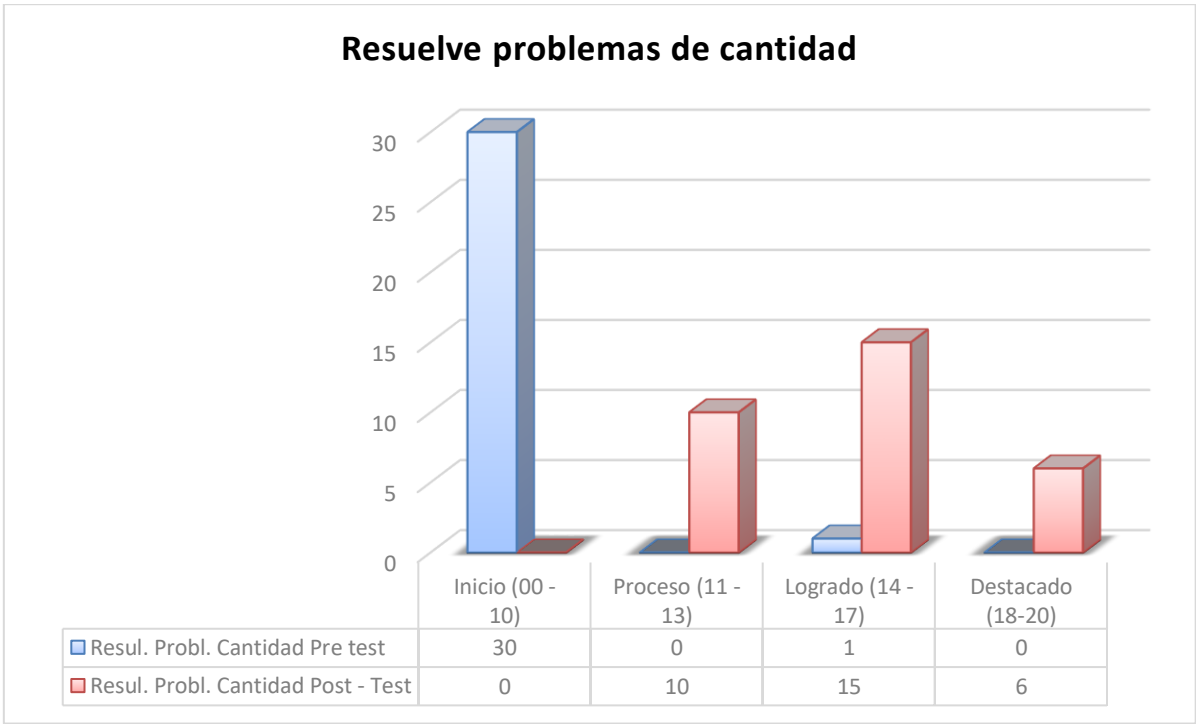
En la categoría "Logrado" (calificaciones de 14 a 17), en el pre-test, solamente un estudiante (representando el 3% del total) alcanzó esta fase. Sin embargo, después de la intervención en el post-test, quince estudiantes ingresaron en esta categoría, lo que

representó un 48% del total. Esto demuestra que la intervención tuvo un impacto significativo en el rendimiento, llevando a un número considerable de estudiantes a alcanzar el nivel de "Logrado".

Por último, en la categoría "Destacado" (calificaciones de 18 a 20), en el pre-test, no se encontraron estudiantes en esta fase. Tras la intervención en el post-test, seis estudiantes ingresaron en esta categoría, lo que representó un 19% del total. Esto destaca que algunos estudiantes lograron obtener un rendimiento destacado después de la intervención.

**Figura. 21.**

*Distribución de Estudiantes en "Resuelve Problemas de Cantidad".*



*Nota. Esta figura muestra la distribución de estudiantes en la dimensión "Resuelve Problemas de Cantidad", tanto en la prueba de Pre-Test como en la de Post-Test.*

**Tabla 14:**

*Distribución de estudiantes en la dimensión "Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios".*

Nivel	Escala	Grupo experimental		Grupo control	
		Frecuencia	%	frecuencia	%
Inicio	[00 – 10]	24	77	1	3
Proceso	[11 – 13]	7	23	8	26
Logrado	[14 – 17]	0	0	15	48
Destacado	[18 – 20]	0	0	7	23
Total		31	100.0	31	100.0

*Nota. Esta figura muestra la distribución de estudiantes en la dimensión "Resuelve Problemas de Regularidad, Equivalencia y Cambios", en los grupos Control y Experimental.*

En la **tabla 19**, la categoría "Inicio" (calificaciones de 00 a 10), en el pre-test, un total de veinticuatro estudiantes fueron evaluados, lo que representó un 77% del grupo. Después de la intervención en el post-test, solo un estudiante obtuvo una calificación en esta fase, lo que equivale al 3% del grupo. Esto indica que la intervención tuvo un impacto positivo al reducir significativamente el número de estudiantes con calificaciones bajas en la categoría "Inicio". En cuanto a la categoría "Proceso" (calificaciones de 11 a 13), en el pre-test, siete estudiantes fueron evaluados, equivalente al 23% del grupo. Tras la intervención en el post-test, ocho estudiantes mantuvieron su posición en esta fase, representando un 26% del grupo. Esto sugiere que el rendimiento en el nivel de "Proceso" se mantuvo estable después de la intervención.

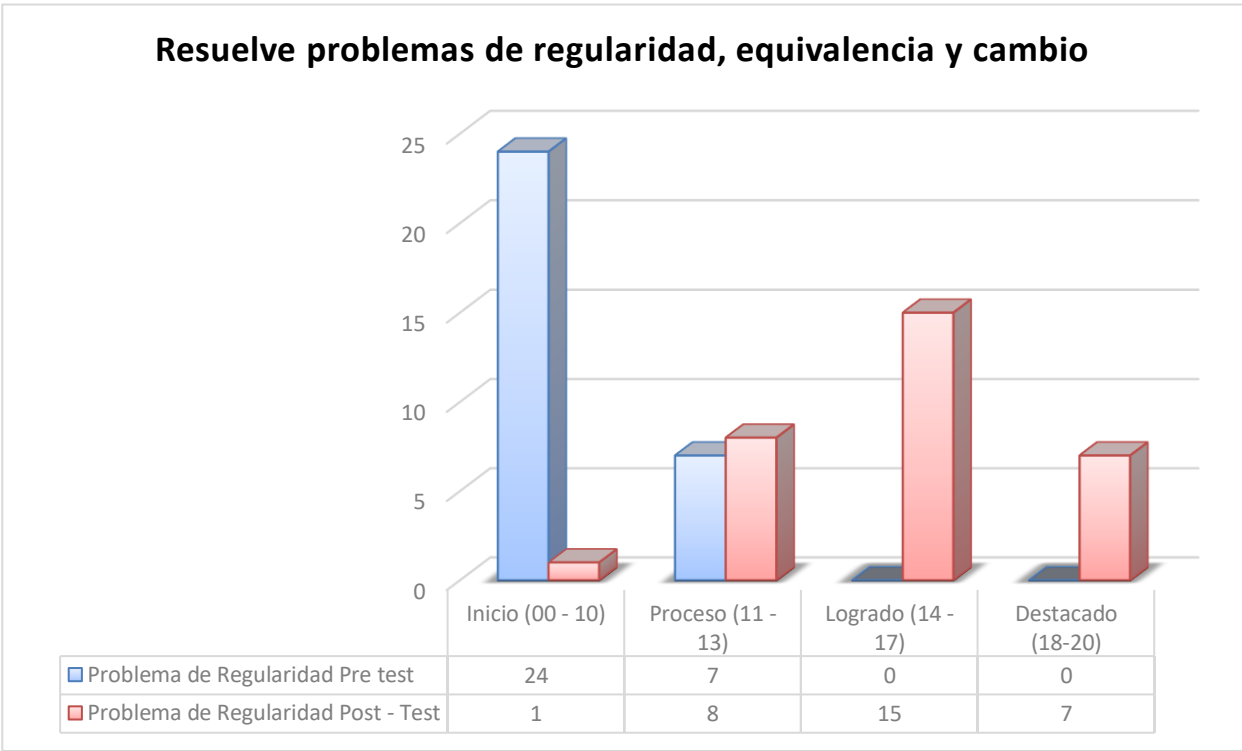
En la categoría "Logrado" (calificaciones de 14 a 17), en el pre-test, ningún estudiante alcanzó esta fase. Sin embargo, después de la intervención en el post-test, quince estudiantes

lograron entrar en esta categoría, lo que representó un 48% del grupo. Esto muestra que la intervención tuvo un impacto positivo en el rendimiento, llevando a un número significativo de estudiantes a alcanzar el nivel de "Logrado".

Por último, en la categoría "Destacado" (calificaciones de 18 a 20), en el pre-test, ningún estudiante llegó a esta fase. Tras la intervención en el post-test, siete estudiantes obtuvieron calificaciones en esta categoría, lo que representó un 23% del grupo. Esto destaca que algunos estudiantes lograron obtener un rendimiento destacado después de la intervención.

**Figura. 22.**

Distribución de Estudiantes en la Dimensión “Resuelve Problemas de Regularidad, Equivalencia y Cambios”



*Nota. Esta figura muestra la distribución de estudiantes en la dimensión "Resuelve Problemas de Regularidad, Equivalencia y Cambios", tanto en la prueba de Pre-Test como en la de Post-Test.*



**Tabla 15:**

*Distribución de estudiantes en la dimensión "Resuelve problemas de forma, movimiento y localización".*

Nivel	Escala	Grupo experimental		Grupo control	
		Frecuencia	%	frecuencia	%
Inicio	[00 – 10]	18	58	0	0
Proceso	[11 – 13]	9	29	7	23
Logrado	[14 – 17]	4	13	12	39
Destacado	[18 – 20]	0	0	12	39
Total		31	100.0	31	100.0

*Nota. Esta tabla muestra la distribución de estudiantes en la dimensión "Resuelve Problemas de Forma, Movimiento y Localización", en los grupos Control y Experimental.*

En la **tabla 20**, la categoría "Inicio" (calificaciones de 00 a 10), en el pre-test, un total de dieciocho estudiantes fueron evaluados, lo que representó un 58% del grupo. Sin embargo, después de la intervención en el post-test, no se encontraron estudiantes en esta fase, lo que indica que la intervención tuvo un impacto positivo al eliminar por completo las calificaciones bajas en esta categoría.

En cuanto a la categoría "Proceso" (calificaciones de 11 a 13), en el pre-test, nueve estudiantes fueron evaluados, equivalente al 29% del grupo. Tras la intervención en el post-test, siete estudiantes continuaron en esta fase, representando un 23% del grupo. Esto sugiere que la intervención fue efectiva para mejorar el rendimiento y llevar a un número significativo de estudiantes a alcanzar el nivel de "Proceso".

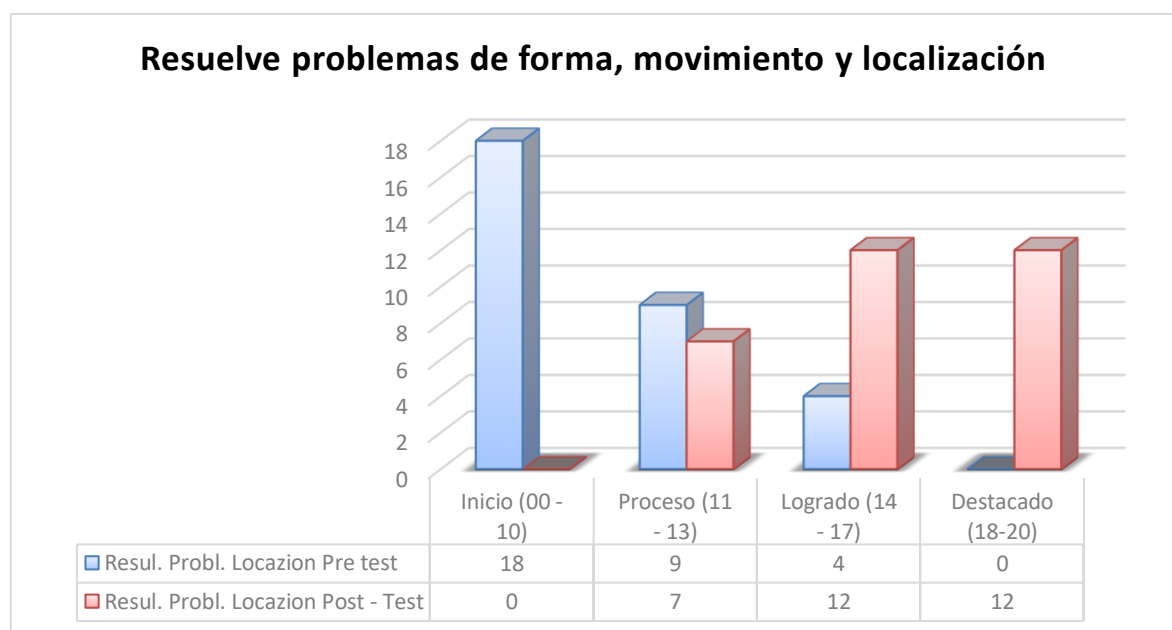
En la categoría "Logrado" (calificaciones de 14 a 17), en el pre-test, cuatro estudiantes alcanzaron esta fase, lo que representó un 13% del grupo. Después de la intervención en el post-test, doce estudiantes ingresaron en esta categoría, lo que representó un 39% del grupo.

Esto demuestra que la intervención tuvo un impacto significativo en el rendimiento, llevando a un número considerable de estudiantes a alcanzar el nivel de "Logrado".

Por último, en la categoría "Destacado" (calificaciones de 18 a 20), en el pre-test, ningún estudiante llegó a esta fase. Tras la intervención en el post-test, doce estudiantes obtuvieron calificaciones en esta categoría, lo que representó un 39% del grupo. Esto destaca que algunos estudiantes lograron obtener un rendimiento destacado después de la intervención.

**Figura. 23.**

*Distribución de estudiantes en la dimensión "Resuelve problemas de forma, movimiento y localización".*



*Nota. Esta figura muestra la distribución de estudiantes en la dimensión "Resuelve Problemas de Forma, Movimiento y Localización", tanto en la prueba de Pre-Test como en la de Post-Test.*

**Tabla 16:**

*Resultados de la Dimensión "Resuelve Problemas de Gestión de Datos e Incertidumbre".*

Nivel	Escala	Grupo experimental		Grupo control	
		Frecuencia	%	frecuencia	%
Inicio	[00 – 10]	21	68	0	0
Proceso	[11 – 13]	10	32	6	19
Logrado	[14 – 17]	0	0	20	65
Destacado	[18 – 20]	0	0	5	16
Total		31	100.0	31	100.0

*Nota. Esta tabla muestra la distribución de estudiantes en los resultados de la dimensión "Resuelve Problemas de Gestión de Datos e Incertidumbre", tanto en la prueba de Pre-Test como en la de Post-Test.*

En la **tabla 21**, la categoría "Inicio" (calificaciones de 00 a 10), en el pre-test, un total de veintiún estudiantes fueron evaluados, lo que representó un 68% del grupo. Sin embargo, después de la intervención en el post-test, no se encontraron estudiantes en esta fase, lo que indica que la intervención tuvo un impacto positivo y eliminó por completo las calificaciones bajas en esta categoría.

En cuanto a la categoría "Proceso" (calificaciones de 11 a 13), en el pre-test, diez estudiantes fueron evaluados, lo que equivalió al 32% del grupo. Tras la intervención en el post-test, seis estudiantes continuaron en esta fase, representando un 19% del grupo. Esto sugiere que la intervención fue efectiva para mejorar el rendimiento y llevar a un número significativo de estudiantes a alcanzar el nivel de "Proceso".

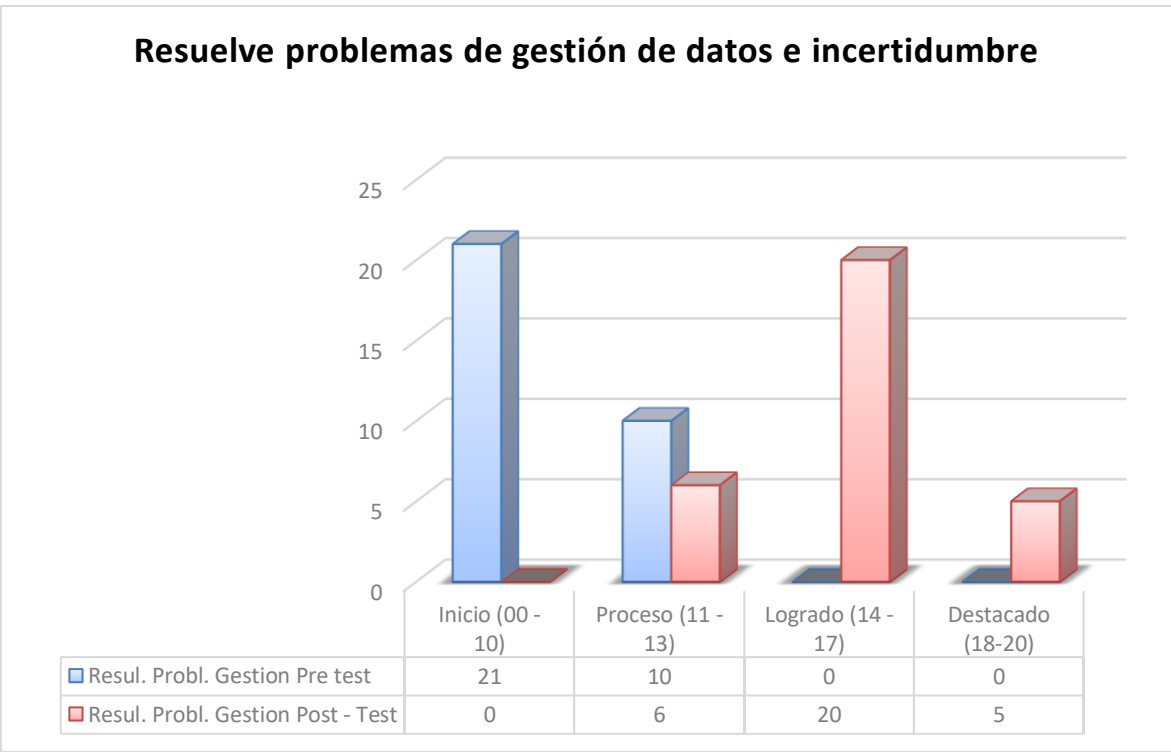
En la categoría "Logrado" (calificaciones de 14 a 17), en el pre-test, ningún estudiante alcanzó esta fase. Sin embargo, después de la intervención en el post-test, veinte estudiantes

ingresaron en esta categoría, lo que representó un 65% del grupo. Esto demuestra que la intervención tuvo un impacto significativo en el rendimiento, llevando a un número considerable de estudiantes a alcanzar el nivel de "Logrado".

Por último, en la categoría "Destacado" (calificaciones de 18 a 20), en el pre-test, ningún estudiante llegó a esta fase. Tras la intervención en el post-test, cinco estudiantes obtuvieron calificaciones en esta categoría, lo que representó un 16% del grupo. Esto destaca que algunos estudiantes lograron obtener un rendimiento destacado después de la intervención.

**Figura. 24.**

*Resultados de la dimensión “Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre”.*



*Nota. Esta figura muestra la distribución de estudiantes en los resultados de la dimensión "Resuelve Problemas de Gestión de Datos e Incertidumbre", tanto en la prueba de Pre-Test como en la de Post-Test.*

### 3.4. Análisis e interpretación de la comprobación de la hipótesis general:

#### 3.4.1. Hipótesis nula:

**Ho:  $Me_1 = Me_2$ .** La aplicación de los simuladores virtuales no causa efectos significativos en el mejoramiento el aprendizaje en el curso de Matemática en los estudiantes de 5to año de secundaria de la I.E.P. “Beata Imelda”.

#### 3.4.2. hipótesis alternativa:

**Hi.  $Me_1 \neq M_2$ :** La aplicación de los simuladores virtuales causa efectos significativos en el mejoramiento el aprendizaje en el curso de Matemática en los estudiantes de 5to año de secundaria de la I.E.P. “Beata Imelda”.

Para evaluar la eficacia de los simuladores virtuales, se aplicó la prueba de "U de Mann-Whitney" para comparar las medianas antes y después de la implementación de los talleres. Se empleó el software estadístico SPSS-25 para realizar el análisis, y los resultados se presentan en la tabla siguiente:

**Tabla 17:**

*Prueba “U de Mann Whitney” en la comparación del pre test y post test del grupo control*

	<b>Grupo Control</b>	<b>Grupo Experimental</b>
<b>Pre-test</b>	Suma de rangos: 522 Media de rangos: 16.84 Valor U: 935 Valor esperado U: 480.5	Suma de rangos: 498 Media de rangos: 16.06 Valor U: 959 Valor esperado U: 480.5
<b>Post-test</b>	Suma de rangos: 1431 Media de rangos: 46.16 Valor U: 26 Valor esperado U: 480.5	Suma de rangos: 1455 Media de rangos: 46.94 Valor U: 2 Valor esperado U: 480.5
<b>Pre y Post-test</b>	Suma de rangos: 1953, Media de rangos: 31.5, Desviación estándar: 71.0299	Suma de rangos: 1953 Media de rangos: 31.5 Desviación estándar: 71.0299

*Nota. Esta tabla muestra la prueba “U de Mann-Whitney” en la comparación del Pre-Test y Post-*

*Test del grupo control.*

En la **Tabla 22**, para el Grupo Control, la comparación entre el pre-test y el post-test arrojó un valor de U de Mann Whitney igual a 231.0, y el p-valor asociado fue de 0.784. Dado que el p-valor es mayor que el nivel de significancia de 0.05, se concluye que no hay suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula. Esto significa que no se encontraron diferencias significativas al comparar la competencia de indagación mediante método científico para construir conocimiento entre el pre-test y el post-test de los estudiantes de 5to año de secundaria en este grupo.

En cambio, en el Grupo Experimental, la comparación entre el pre-test y el post-test arrojó un valor de U de Mann Whitney igual a 70.500, y el p-valor asociado fue de 0.000. El p-valor resultó ser menor que el nivel de significancia de 0.05, lo que indica que sí se encontraron diferencias significativas al comparar la competencia de indagación mediante método científico para construir conocimiento entre el pre-test y el post-test de los estudiantes de 5to año de secundaria en este grupo.

**Tabla 18:**

Prueba "U de Mann Whitney" en la comparación del pre test y post test del grupo control y grupo experimental en la dimensión "Resuelve problemas de cantidad".

	<b>Grupo Control</b>	<b>Grupo Experimental</b>
<b>Pre-test</b>	Suma de rangos: 547.5 Media de rangos: 17.66 Valor U: 909.5 Valor esperado U: 480.5	Suma de rangos: 517 Media de rangos: 16.68 Valor U: 940 Valor esperado U: 480.5
<b>Post-test</b>	Suma de rangos: 1405.5 Media de rangos: 45.34 Valor U: 51.5 Valor esperado U: 480.5	Suma de rangos: 1436 Media de rangos: 46.32 Valor U: 21 Valor esperado U: 480.5
<b>Pre y Post-test</b>	Suma de rangos: 1953, Media de rangos: 31.5,	Suma de rangos: 1953 Media de rangos: 31.5

*Nota. Esta tabla muestra la prueba "U de Mann-Whitney" en la comparación del Pre-Test y Post-*

*Test entre el grupo control y el grupo experimental en la dimensión "Resuelve Problemas de Cantidad".*

En la **Tabla 23**, en el texto presenta los resultados de un estudio realizado en la Institución Educativa Particular "Beata Imelda", en el que se aplicaron pruebas de comparación del pre-test y post-test utilizando la Prueba "U de Mann Whitney" en dos grupos: el Grupo Control y el Grupo Experimental.

En el Grupo Control, los resultados no mostraron diferencias significativas en la competencia de indagación mediante el método científico para construir conocimiento al comparar el pre-test y post-test. Los valores U obtenidos tanto en el pre-test como en el post-test indicaron que las puntuaciones de rangos estaban cercanas a los valores esperados, y la media de rangos también se mantuvo similar en ambas pruebas. En resumen, no se observaron cambios significativos en la competencia de indagación en el Grupo Control tras el período de estudio.

En contraste, en el Grupo Experimental, los resultados mostraron diferencias significativas en la competencia de indagación después de aplicar una intervención. Los

valores U obtenidos tanto en el pre-test como en el post-test indicaron que las puntuaciones de rangos fueron mucho menores que los valores esperados, y la media de rangos también señaló diferencias significativas entre ambas pruebas. En resumen, la intervención aplicada en el Grupo Experimental tuvo un efecto significativo en el desarrollo de la competencia de indagación mediante el método científico para construir conocimiento.

Los resultados de la Prueba "U de Mann Whitney" sugieren que la intervención tuvo un efecto positivo en el desarrollo de la competencia de "Resuelve problemas de cantidad" en el Grupo Experimental, mientras que en el Grupo Control no se observaron cambios significativos en esta dimensión. Estos hallazgos son relevantes para comprender cómo la intervención puede influir en el aprendizaje y la adquisición de habilidades en estudiantes de 5to año de secundaria.

El estudio muestra que la intervención aplicada en el Grupo Experimental tuvo un impacto positivo en la competencia de indagación, mientras que el Grupo Control no mostró mejoras significativas en esta área. Estos resultados resaltan la importancia de diseñar e implementar estrategias educativas efectivas para promover el desarrollo de habilidades en los estudiantes.



**Tabla 24:**

Prueba "U de Mann Whitney" en la comparación del pre test y post test del grupo control y Experimental, en la competencia Resuelve problema de Regularidad.

	<b>Grupo Control</b>	<b>Grupo Experimental</b>
<b>Pre-test</b>	Suma de rangos: 580 Media de rangos: 18.71 Valor U: 877 Valor U esperado: 480.5	Suma de rangos: 526 Media de rangos: 16.97 Valor U: 931 Valor U esperado: 480.5
<b>Post-test</b>	Suma de rangos: 1373 Media de rangos: 44.29 Valor U: 84 Valor U esperado: 480.5	Suma de rangos: 1427 Media de rangos: 46.03 Valor U: 30 Valor U esperado: 480.5
<b>Pre y Post-test</b>	Suma de rangos: 1953, Media de rangos: 31.5, Desviación Estándar: 71.0299	Suma de rangos: 1953 Media de rangos: 31.5 Desviación Estándar: 71.0299

*Nota. Esta tabla muestra la prueba "U de Mann-Whitney" en la comparación del Pre-Test y Post-Test entre el grupo control y el grupo experimental, en la competencia "Resuelve Problemas de Regularidad".*

En la **Tabla 24**, el estudio realizado en la Institución Educativa Particular "Beata Imelda", se realizaron pruebas de la Prueba "U de Mann Whitney" para comparar los resultados del pre-test y post-test en dos grupos: el Grupo Control y el Grupo Experimental.

En el Grupo Control, los resultados del pre-test mostraron una suma de rangos de 580 y una media de rangos de 18.71. El valor U obtenido fue de 877, mientras que el valor U esperado fue de 480.5. En el post-test, se obtuvo una suma de rangos de 1373, una media de rangos de 44.29, un valor U de 84 y un valor U esperado de 480.5. Al comparar conjuntamente el pre-test y post-test, la suma de rangos fue de 1953 y la media de rangos de 31.5, con una desviación estándar de 71.0299.

En contraste, en el Grupo Experimental, los resultados mostraron cambios significativos en la competencia de indagación después de aplicar una intervención o tratamiento. Tanto el pre-test como el post-test mostraron valores U mucho menor que los

valores U esperados, lo que sugiere que se presentaron diferencias significativas. La suma de rangos y la media de rangos en la comparación conjunta del pre-test y post-test también señalaron diferencias significativas, con una desviación estándar cercana al valor de 71.0299, lo que indica una variación similar en los datos.

Estos hallazgos sugieren que la intervención aplicada en el Grupo Experimental tuvo un efecto significativo en el desarrollo de la competencia de indagación mediante el método científico para construir conocimiento. En el Grupo Control, por otro lado, no se observaron cambios significativos en esta dimensión.

En resumen, los resultados indican que la intervención fue efectiva en el Grupo Experimental, mientras que el Grupo Control no mostró mejoras significativas en la competencia de indagación. Estos hallazgos resaltan la importancia de diseñar y aplicar estrategias educativas adecuadas para fortalecer la competencia de indagación en estudiantes de secundaria.

**Tabla 25:**

Prueba “U de Mann Whitney” en la comparación del pre test y post test del grupo control en la dimensión “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.”

	<b>Grupo Control</b>	<b>Grupo Experimental</b>
<b>Pre-test</b>	Suma de rangos: 548 Media de rangos: 17.68 Valor U: 909 Valor U esperado: 480.5	Suma de rangos: 564 Media de rangos: 18.19 Valor U: 893 Valor U esperado: 480.5
<b>Post-test</b>	Suma de rangos: 1405 Media de rangos: 45.32 Valor U: 52 Valor U esperado: 480.5	Suma de rangos: 1389 Media de rangos: 44.81 Valor U: 68 Valor U esperado: 480.5
<b>Pre y Post-test</b>	Suma de rangos: 1953, Media de rangos: 31.5, Desviación Estándar: 71.0299	Suma de rangos: 1953 Media de rangos: 31.5 Desviación Estándar: 71.0299

*Nota. Esta tabla muestra la prueba "U de Mann-Whitney" en la comparación del Pre-Test y Post-Test del grupo control en la dimensión "Resuelve Problemas de Forma, Movimiento y Localización".*

En la **Tabla 25**, en el Grupo Control, los resultados del pre-test mostraron una suma de rangos de 548 y una media de rangos de 17.68. El valor U obtenido fue de 909, mientras que el valor U esperado fue de 480.5. En el post-test, se obtuvo una suma de rangos de 1405 y una media de rangos de 45.32. El valor U obtenido fue de 52, y el valor U esperado fue de 480.5. Al comparar conjuntamente el pre-test y post-test, la suma de rangos fue de 1953 y la media de rangos de 31.5, con una desviación estándar de 71.0299.

Por otro lado, en el Grupo Experimental, los resultados del pre-test mostraron una suma de rangos de 564 y una media de rangos de 18.19. El valor U obtenido fue de 893, mientras que el valor U esperado fue de 480.5. En el post-test, se obtuvo una suma de rangos de 1389 y una media de rangos de 44.81. El valor U obtenido fue de 68, y el valor U esperado fue de 480.5. Al comparar conjuntamente el pre-test y post-test, la suma de rangos fue de 1953 y la media de rangos de 31.5, con una desviación estándar de 71.0299.

Los resultados de la Prueba "U de Mann Whitney" indican que en el Grupo Control no se encontraron diferencias significativas entre el pre-test y post-test, lo que sugiere que no hubo cambios significativos en la competencia de indagación mediante el método científico para construir conocimiento en este grupo. Sin embargo, en el Grupo Experimental, se observaron diferencias significativas entre el pre-test y post-test, lo que sugiere que la intervención o tratamiento aplicado tuvo un efecto significativo en el desarrollo de la competencia de indagación en este grupo de estudiantes.

La intervención aplicada en el Grupo Experimental tuvo un impacto positivo en el desarrollo de la competencia de indagación mediante el método científico, mientras que en el Grupo Control no se observaron cambios significativos. Estos hallazgos resaltan la importancia de diseñar y aplicar estrategias educativas efectivas para fortalecer la competencia de indagación en estudiantes de secundaria.

**Tabla 26:**

*Prueba "U de Mann Whitney" en la comparación del pre test y post test del grupo control y grupo experimental, en la dimensión Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.*

	<b>Grupo Control</b>	<b>Grupo Experimental</b>
<b>Pre-test</b>	Suma de rangos: 530 Media de rangos: 17.1 Valor U: 927 Valor U esperado: 480.5	Suma de rangos: 507 Media de rangos: 16.35 Valor U: 950 Valor U esperado: 480.5
<b>Post-test</b>	Suma de rangos: 1423 Media de rangos: 45.9 Valor U: 34 Valor U esperado: 480.5	Suma de rangos: 1446 Media de rangos: 46.65 Valor U: 11 Valor U esperado: 480.5
<b>Pre y Post-test</b>	Suma de rangos: 1953, Media de rangos: 31.5, Desviación Estándar: 71.0299	Suma de rangos: 1953 Media de rangos: 31.5 Desviación Estándar: 71.0299

*Nota. Esta tabla muestra la prueba "U de Mann-Whitney" en la comparación del Pre-Test y Post-*

*Test entre el grupo control y el grupo experimental, en la dimensión "Resuelve Problemas de Gestión de Datos e Incertidumbre".*

En la **Tabla 26**, se evaluaron dos grupos: el Grupo Control y el Grupo Experimental, en relación con su competencia de indagación mediante el método científico para construir conocimiento. Los resultados del pre-test y post-test en el Grupo Control indicaron que no hubo diferencias significativas en la competencia evaluada. Los valores U obtenidos en ambas pruebas fueron menores que los valores U esperados, lo que sugiere una falta de cambios significativos. Además, la suma de rangos y la media de rangos mostraron similitudes, con una desviación estándar de 71.0299.

Por otro lado, en el Grupo Experimental, se observaron cambios significativos en la competencia de indagación después de aplicar una intervención. Tanto el pre-test como el post-test indicaron valores U mucho menor que los valores U esperados, lo que sugiere diferencias significativas en la medida evaluada.

La suma de rangos y la media de rangos también apuntaron a diferencias significativas, con una desviación estándar cercana a 71.0299.

Estos hallazgos resaltan la importancia de la intervención aplicada en el Grupo Experimental y su potencial para mejorar la competencia de indagación en estudiantes de 5to año de secundaria. Por otro lado, en el Grupo Control, los resultados se mantuvieron estables, lo que sugiere la necesidad de considerar enfoques adicionales para fortalecer esta competencia en ese grupo.

En resumen, el estudio concluyó que la intervención tuvo un efecto significativo en el desarrollo de la competencia de indagación mediante el método científico, mientras que el Grupo Control no mostró cambios significativos. Esto destaca la importancia de implementar estrategias educativas adecuadas para fomentar la competencia de indagación en estudiantes de secundaria.

## **CAPITULO IV. CONCLUSIONES**

### **Primera**

La introducción del programa de simulaciones virtuales reveló ser una estrategia impactante para potenciar el aprendizaje de Matemáticas. Se evidenció un progreso considerable en el desempeño de las estudiantes tras la aplicación de esta metodología.

### **Segunda:**

El diagnóstico preliminar mediante el Pre-Test proporcionó datos de alta relevancia sobre el nivel de competencia de las estudiantes en Matemáticas. Esto permitió confeccionar un programa adaptado a las necesidades concretas de este grupo.

### **Tercera:**

La evaluación y escrutinio de las corrientes educativas de Skinner y Seymour Papert respaldaron la elección de la metodología de simulaciones virtuales. Esta amalgama de enfoques conductuales y constructivistas aportó un sustento teórico robusto para la implementación.

### **Cuarta:**

Se constataron discrepancias estadísticamente notables en el desempeño de las alumnas del Grupo Experimental tras la puesta en marcha del programa de simulaciones virtuales. Esto denota un efecto positivo en su proceso de aprendizaje.

### **Quinto**

En contraposición, en el Grupo Control no se apreciaron mejoras notables en el nivel de aptitud en Matemáticas. Esto consolida la noción de que la intervención surtió un impacto específico en el Grupo Experimental.

## **Sexto**

Basado en los resultados obtenidos, se plantea la continuación de la exploración y desarrollo de programas de simulaciones virtuales en otras áreas del currículo educativo.

Asimismo, se aconseja valorar su impacto a largo plazo y considerar otros indicadores de aprendizaje.



## **CAPITULO V: RECOMENDACIONES**

Es imperativo proporcionar formación y orientación a los educadores para que puedan utilizar de manera efectiva los simuladores virtuales y otras herramientas tecnológicas en su enseñanza. Esta capacitación garantizará un aprovechamiento óptimo de estas herramientas y enriquecerá la experiencia de aprendizaje para las estudiantes.

Se sugiere tener en cuenta la diversidad de estilos de aprendizaje y ritmos individuales al diseñar programas educativos. La individualización y personalización de la enseñanza pueden atender las necesidades específicas de cada estudiante, potenciando su aprendizaje y motivación de manera significativa.

Es esencial llevar a cabo evaluaciones regulares sobre el impacto del programa de simuladores virtuales y las metodologías implementadas. Esto permitirá identificar áreas de mejora y ajustar las estrategias educativas en función de los resultados obtenidos.

Fomentar la colaboración entre estudiantes, utilizando los simuladores virtuales como herramienta para resolver problemas y llevar a cabo actividades de manera conjunta. El aprendizaje colaborativo enriquece la comprensión de los contenidos y fortalece las habilidades sociales de las estudiantes.

Considerar la incorporación de tecnologías educativas adicionales, como recursos multimedia, plataformas de aprendizaje en línea o aplicaciones móviles, para diversificar las estrategias y enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Establecer mecanismos de seguimiento personalizado para aquellas estudiantes que puedan necesitar apoyo adicional. Identificar tempranamente las dificultades y brindar orientación y asistencia adecuada para su progreso académico.

### **Etapas de significación práctica:**

La fase de aplicación práctica de este estudio adquiere una relevancia vital, ya que implica llevar los resultados y conclusiones obtenidos al contexto educativo real de la Institución Educativa Particular "Beata Imelda" y más allá. Veamos cómo estos hallazgos pueden tener un impacto positivo en la práctica educativa y en el aprendizaje de las estudiantes de 5to año de secundaria.

En primer lugar, la identificación de un alto porcentaje de desaprobados de Matemáticas a través del pre-test subraya la urgencia de una revisión inmediata de las estrategias de enseñanza. Esto proporciona una valiosa guía para los docentes y administradores, quienes pueden concentrarse en optimizar sus métodos pedagógicos, abordando de manera específica las dificultades identificadas.

En segundo lugar, el programa de simuladores virtuales demostró ser una herramienta altamente efectiva para mejorar el aprendizaje en Matemáticas. Su implementación en tres fases con doce sesiones resultó en un enriquecimiento significativo de la comprensión de los contenidos por parte de las estudiantes. Esta experiencia exitosa brinda un sólido respaldo para continuar y expandir el uso de tecnología educativa en diversos cursos y áreas de estudio, elevando así la calidad de la educación impartida.

El enfoque activo y participativo adoptado en las sesiones del programa de simuladores virtuales demostró ser altamente beneficioso. Permitió a las estudiantes construir su propio conocimiento y fortalecer sus habilidades matemáticas de manera notoria. Este enfoque pedagógico puede inspirar a los docentes a emplear métodos interactivos en su enseñanza, estimulando una mayor participación y compromiso por parte de las estudiantes en su propio proceso de aprendizaje.

## BIBLIOGRAFÍA REFERENCIADA.

- Azinian, H. (1 de enero de 2009). books Google. Obtenido de [https://books.google.com.pe/books?id=kJrTwLzAzhMC&pg=PA14&dq=Herminia+Azini%C3%A1n+TECNOLOGIA&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiTm8OhOrfAhWqtVkKHQc\\_rB44Q6AEIKDAA#v=onepage&q=Herminia%20Azini%C3%A1n%20TECNOLOGIA&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=kJrTwLzAzhMC&pg=PA14&dq=Herminia+Azini%C3%A1n+TECNOLOGIA&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiTm8OhOrfAhWqtVkKHQc_rB44Q6AEIKDAA#v=onepage&q=Herminia%20Azini%C3%A1n%20TECNOLOGIA&f=false)
- Badilla Saxe, E., & Chacón Murillo, A. (Junio de 2004). Revista Electrónica . Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/447/44740104.pdf>
- Badilla Saxe, E., & Chacón Murillo, A. (28 de junio de 2004). Revista UCR. Obtenido de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/download/9048/17474/>
- Chiclayo, M. d. (11 de 7 de 2022). Características geograficas y de poblacion. Obtenido de [https://www.munichiclayo.gob.pe/index.php?tipo=doc&docT=Ubicacion%20y%20Limites&docR=Documentos/506164\\_Geografia.pdf](https://www.munichiclayo.gob.pe/index.php?tipo=doc&docT=Ubicacion%20y%20Limites&docR=Documentos/506164_Geografia.pdf)
- Contreras Gelves, G. A. (1 de abril de 2010). Redalyc. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/688/68820841008.pdf>
- Desarrollo, B. I. (ENERO de 2016). BID. Obtenido de <https://www.iadb.org/es/sectores/educacion/america-latina-y-el-caribe-en-pisa/inicio>
- Donald, A. (3 de Octubre de 2012). State schools 'failing girls who want to study physics'. (P. Ghosh, Entrevistador)
- Earth, G. (2019). Google Earth Pro- Satelital. Obtenido de [https://satellites.pro/mapa\\_de\\_Region\\_de\\_Lambayeque#G-6.773716,-79.843140,8](https://satellites.pro/mapa_de_Region_de_Lambayeque#G-6.773716,-79.843140,8)
- Edel Navarro, R., Juárez Pacheco, M., Navarro Rangel, Y., & Ramirez Montoya, M. S. (2011). Foro interregional de investigación sobre entornos virtuales de aprendizaje. En R. Edel Navarro, M. Juárez Pacheco, Y. Navarro Rangel, & M. S. Ramirez Montoya, Foro interregional de investigación sobre entornos virtuales de aprendizaje (pág. 7). Mexico: Edición electrónica: ISBN 978-1-105-21302-1, eISBN 9781105213113, LC –LB1028.3'T4.
- Elizondo Treviño, M. d. (22 de Abril de 2016). Universidad Autónoma de Nuevo León. Obtenido de <http://eprints.uanl.mx/3368/>
- Eurostat, D. d. (26 de Abril de 2017). Obtenido de <https://www.elmundo.es/sociedad/2017/04/26/5900b5e322601db06d8b45ca.html>
- Figueroba, A. (2018). Psicología y Mente. Obtenido de <https://psicologiymente.com/psicologia/conductismo>
- Garcia Garcia, H. (2016). “Uso de los laboratorios virtuales para la enseñanza-aprendizaje del concepto materia y propiedades en estudiantes de grado noveno. Tesis para maestria. Universidad Nacional de Colombia, Colombia. Obtenido de Uso de los laboratorios virtuales para la enseñanza-aprendizaje del concepto materia y propiedades en estudiantes de grado noveno: <http://bdigital.unal.edu.co/56591/1/10130019.2016.pdf>
- Gaspar Lasanta, B. (11 de Abril de 2017). Re-Unir. Obtenido de <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/5240/GASPAR%20LASANTA%2C%20BLANCA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Guizado Carmona, F. E. (2015). Propuesta didáctica de implementación de un simulador computariado "ni multissim" en la enseñanza-aprendizaje de la electrónica. Tesis de

- Maestrante. Escuela de Postgrado, Lima. Obtenido de [http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2180/2/2015\\_Guizado.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2180/2/2015_Guizado.pdf)
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2002). Metodología de la Investigación (Vol. 2). Mexico D.F, Mexico: Mc Graw-Hill Interamericana.
- Imelda", I. ". (2022). Obtenido de <https://iepbeataimelda.edu.pe/estructura-organizativa/#personal-docente>
- Imelda, I. B. (2023). Obtenido de <https://iepbeataimelda.edu.pe/>
- INEI. (2023). Instituto Nacional de Estadística e Informática. Obtenido de <https://www.inei.gob.pe/>
- IOP. (2023). IOP. Obtenido de [https://www.iop.org/education/teacher/support/girls\\_physics/file\\_58196.pdf](https://www.iop.org/education/teacher/support/girls_physics/file_58196.pdf)
- (2013). La Webquest como un recurso de motivación para el aprendizaje de los temas de ciencias en estudiantes de quinto grado de secundaria de un colegio de Cercado de Lima.
- Lambertucci, C. (15 de junio de 2018). El País. Obtenido de [https://elpais.com/politica/2018/06/14/actualidad/1528972535\\_151584.html](https://elpais.com/politica/2018/06/14/actualidad/1528972535_151584.html)
- Lion, c. (2005). “Los simuladores. Su potencial para la enseñanza universitaria”. cuadernos de investigación educativa. Universidad ORT Uruguay, Montevideo, Uruguay. Obtenido de “Los simuladores. Su potencial para la enseñanza universitaria”.: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=443643893005>
- Lorenzo Rivadulla, M. (s.f.). El uso de laboratorios virtuales para la enseñanza-aprendizaje de ciencias de la naturaleza en 2º de la ESO. Tesis de maestrante. Universidad Internacional de Rioja, A coruña, España. Obtenido de [https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1485/2013\\_01\\_30\\_TFM\\_ESTUDIO\\_D\\_EL\\_TRABAJO.pdf?sequence=1](https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1485/2013_01_30_TFM_ESTUDIO_D_EL_TRABAJO.pdf?sequence=1)
- Meléndez campos, M. R. (2013). “La Webquest como un recurso de motivación para el aprendizaje de los temas de Ciencias en estudiantes del quinto grado de secundaria de un colegio del Cercado de Lima”. tesis para licenciado en educación. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Lima, Perú. Obtenido de [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/5146/MELENEZ\\_CAMPOS\\_MELVIN\\_WEBQUEST\\_COLEGIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/5146/MELENEZ_CAMPOS_MELVIN_WEBQUEST_COLEGIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Meza Cuba, W. (2017). “Los simuladores virtuales en la capacidad de indagación experimentación en estudiantes del 5to de secundaria IE 7207 - 2016”. Tesis de Maestrante. Universidad Particular Cesar Vallejos, lima. Obtenido de [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/5194/Meza\\_CW.pdf?sequence=1](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/5194/Meza_CW.pdf?sequence=1)
- Minedu. (1 de diciembre de 2013). Fondep. Obtenido de [http://www.fondep.gob.pe/wp-content/uploads/2014/02/La\\_indagacion.pdf](http://www.fondep.gob.pe/wp-content/uploads/2014/02/La_indagacion.pdf)
- Minedu. (2017). ECE. Obtenido de <http://www.edugestores.pe/docs/lambayeque-resultados-de-la-evaluacion-censal-de-estudiantes-ece-2016/>
- Minedu. (2022). Obtenido de <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-secundaria-17-abril.pdf>
- minedu. (enero de 2023). Minedu. Obtenido de <http://www.minedu.gob.pe/rutas-del-aprendizaje/secundaria.php>
- Morales, L. M., Mazzitelli, C. A., & Olivera, A. d. (Diciembre de 2015). Scielo. Obtenido de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1850-66662015000200002](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-66662015000200002)

- Oñorbe de Torre, A. M., & Sánchez Jiménez, J. M. (1996). Dificultades en la enseñanza-aprendizaje de los problemas de física y química. *Enseñanza de las Ciencias*, 165-170.
- Pallab, G. (3 de Octubre de 2012). BBC de Londres. Obtenido de <https://www.bbc.com/news/education-19603399>
- Pighi Bel, P. (28 de Julio de 2016). BBC. Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-36851566>
- Pósito de Roca, R. (2012). Tesis de Maestrante. Universidad nacional de la plata, plata, Argentina. Obtenido de 2012: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18190/Documento\\_completo.pdf?sequence=3](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18190/Documento_completo.pdf?sequence=3)
- Pósito de Roca, R. M. (s.f.). SEDICI. Obtenido de 2012: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18190/Documento\\_completo.pdf?sequence=3](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18190/Documento_completo.pdf?sequence=3)
- Rodríguez Medina, J. (Julio de 2017). Universidad Santo Tomás. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/10281/Rodr%C3%ADguezjuan2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Satelital., G. E. (12 de Diciembre de 2020). satellites.pro. Obtenido de <https://www.google.com/maps/place/Beata+Imelda,+Leoncio+Prado,+Chiclayo+14001/@-6.7689225,-79.8389828,81m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x904ceed7a575b2b3:0x8530ffa35c9ff6f18m2!3d-6.769019!4d-79.8388218>
- Schunk, D. (1997). *Teorías del aprendizaje*. Mexico: Pearson Educación.
- Trueba Ruiz, A. (29 de junio de 2012). Dialnet. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4640566>
- Trujillo Yaipen, W. M. (2018). Programa de simuladores virtuales para mejorar el aprendizaje en el curso de Física Elemental en la competencia de indagación mediante método científico para construir conocimiento; en los estudiantes de 5to año de secundaria de la I.E.P. “Rosa María Chec. UNPRG. Obtenido de <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/5818>
- Trujillo Yaipen, W. M. (febrero de 2020). Obtenido de <http://fisicaelementalxxii.blogspot.com/>
- Trujillo Yaipen, W. M. (2023). 25(2). Obtenido de <https://doi.org/10.36390/telos252.15>
- Valle, F. (14 de Marzo de 2014). Perú 21. Obtenido de <https://peru21.pe/lima/lambayeque-diez-alumnos-matematica-149003>
- Vazquez, L. (12 de mayo de 2015). Historia de la computadora: Los inicios. Obtenido de <https://www.vix.com/es/btg/curiosidades/4274/historia-de-la-computadora-los-inicios>
- Vergara Martinez, M. (2018). Los simuladores virtuales en la capacidad de indagación-experimentación en estudiantes del II ciclo de educación primaria de la universidad autonoma 2017. Tesis de Maestrante. Universidad Nacional de Educacion Enrique Guzmán y Valle, Lima, Peru. Obtenido de <http://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/1810/TM%20CE-Du%203596%20V1%20-%20Vergara%20Martinez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vigo Cuza, P. (2007). Estrategia para el uso de la Simulación en la práctica docente de la asignatura Morfosiopatología Humana I. Programa Nacional de formación en medicina integral comunitaria valencia. carabobo curso 2006-2007. Tesis de Maestrante. Reoistorio, valencia,

cuba. Obtenido de <http://files.sld.cu/reveducmedica/files/2010/10/11-tesis-pavel-vigo-cuza.pdf>

Wieman, C. (2002). Phet simulaciones interactivas. Obtenido de [https://phet.colorado.edu/es\\_PE/](https://phet.colorado.edu/es_PE/)

Wikipedia. (19 de julio de 2018). Construccinismo. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Construccinismo>

Wikipedia. (febrero de 2022). Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Simulaci%C3%B3n\\_basada\\_en\\_la\\_Web](https://es.wikipedia.org/wiki/Simulaci%C3%B3n_basada_en_la_Web)

Zavalla, C. (2022). Obtenido de <https://www.monografias.com/trabajos15/condic-skinner/condic-skinner.shtml>

**ANEXO**

## ANEXO 1: AULA DE QUINTO AÑO DE SECUNDARIA, SECCIÓN "A" y "B".

4. Del gráfico calcular "x"  
Si:  $\text{tg} \theta = \frac{3}{5}$

5. Del gráfico calcular "tg θ"

10. Si: ABCD es un cuadrado hallar el valor de  $\text{tg} \theta$

Calcular.

7. Determinar el valor de "x"

$$x \sec 60^\circ \cos 53^\circ - 5 \text{sen} 37^\circ = \text{tg} 45^\circ - x$$

4. Del gráfico calcular "x"  
Si:  $\text{tg} \theta = \frac{3}{5}$

5. Del gráfico calcular "tg θ"

10. Si: ABCD es un cuadrado hallar el valor de  $\text{tg} \theta$

Participantes (26)

- Maria Elena Otero
- BEATA RIVERO SU
- Evelyn Caceres C...
- Rosa Inelda Silv...
- Dariana Rojas S...
- Ana Paula Japetti C...
- BEATA RIVERO SU
- Evelyn Caceres C...
- Rosa Inelda Silv...
- Dariana Rojas S...
- Ana Paula Japetti C...
- BEATA RIVERO SU
- Evelyn Caceres C...
- Rosa Inelda Silv...
- Dariana Rojas S...
- Ana Paula Japetti C...
- BEATA RIVERO SU
- Evelyn Caceres C...
- Rosa Inelda Silv...
- Dariana Rojas S...
- Ana Paula Japetti C...
- BEATA RIVERO SU
- Evelyn Caceres C...
- Rosa Inelda Silv...
- Dariana Rojas S...
- Ana Paula Japetti C...



Zoom Reunión

Participantes (27)

Del gráfico calcular " $\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \theta$ "

Walter Manuel Trujillo Yaipen

Zoom Reunión

7. Determinar el valor de " $x$ "

$x \sec 60^\circ \cos 53^\circ - 5 \operatorname{sen} 37^\circ = \operatorname{tg} 45^\circ - x$

$x \cdot 2 \cdot \frac{3}{5} - 5 \cdot \frac{3}{5} = 1 - x$

a) 10/11      b) 11/10      c) 20/11

d) 11/20      e) 11

8. Resolver:

$(\operatorname{tg} 45^\circ + \csc 30^\circ) x \operatorname{tg} 53^\circ = \operatorname{tg} 45^\circ$

$\frac{6x}{5} - 3 = 1 - x$

$\frac{6x}{5} + \frac{x}{5} = 4$

$\frac{6x + x}{5} = 4$

$x = \frac{20}{11}$

Identidades-Trigonometricas.pdf - Adobe Acrobat Reader DC

Inicio Herramientas

IEP. "Beata Imelda" Acreditación Internacional Chiclayo - Perú

## IDENTIDADES TRIGONOMETRICAS

### IDENTIDADES TRIGONOMÉTRICAS AUXILIARES

Adicionalmente a las identidades fundamentales, se establecen una serie de relaciones adicionales que se derivan a partir de las primeras. Van a destacar las siguientes relaciones:

- $\operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x = \sec x \csc x$
- $\sec^2 x + \csc^2 x = \sec^2 x \csc^2 x$
- $\operatorname{sen}^4 x + \cos^4 x = 1 - 2 \operatorname{sen}^2 x \cos^2 x$
- $\operatorname{sen}^6 x + \cos^6 x = 1 - 3 \operatorname{sen}^2 x \cos^2 x$

Participantes (3)

BEATA IMELDA ISU

Jessica Delgado Agu...

Nallely Ordoñez 4...

Nallely

10:12 a.m. 09/05/2020

## ANEXO 2: EVALUACION DE QUIZIZ DE LAS AULA DE QUINTO AÑO DE SECUNDARIA, SECCIÓN “A” y “B”.

Zoom Meeting

QUIZIZ

trigonometria

August 1st 2020, 9:07 AM (14 minutes ago)

Ver cuestionario Tarjetas

Jugadores Preguntas Resumen Normas

Mostrando Mejor Intento Ordenar por: Puntuación Enviar un correo electrónico a todos los padres

Nombre	Intentos	100%	3200	Puntuación	Correo electrónico a progenitor
Blanca Segura (Blanca S...)	1	100%	3200	Puntuación	Correo electrónico a progenitor
Andrés Licham (Andrés ...)	1	100%	3200	Puntuación	Correo electrónico a progenitor
Dary Mestanza (Dary M...)	1	100%	3200	Puntuación	Correo electrónico a progenitor
Rosa Imelda Silva Abalos...	1	100%	3200	Puntuación	Correo electrónico a progenitor
Florencia Paredes	1	100%	3200	Puntuación	Correo electrónico a progenitor

Zoom Meeting

QUIZIZ

ACIDOS DIACIDOS

August 1st 2020, 10:16 AM (27 minutes ago)

Ver cuestionario Tarjetas

Jugadores Preguntas Resumen Normas

Mostrando Mejor Intento Ordenar por: Puntuación Enviar un correo electrónico a todos los padres

Nombre	Intentos	100%	5500	Puntuación	Correo electrónico a progenitor
Valeria Paredes	8	100%	5500	Puntuación	Correo electrónico a progenitor
Josela Paz (Josela Tin...)	7	88%	4700	Puntuación	Correo electrónico a progenitor
Joselyn Mamani (Josely...)	7	88%	4400	Puntuación	Correo electrónico a progenitor
Cielo Chacón (Cielo Cha...)	6	75%	3700	Puntuación	Correo electrónico a progenitor
Andrea Suyón (Andrea ...)	5	63%	3200	Puntuación	Correo electrónico a progenitor
Pierina Román	5	63%	3100	Puntuación	Correo electrónico a progenitor
Flavia Bustos (Flavia Bu...)	5	63%	3100	Puntuación	Correo electrónico a progenitor

Zoom Meeting

QUIZIZ

Trigonometria - 5A

October 24th 2020, 10:16 AM (27 minutes ago)

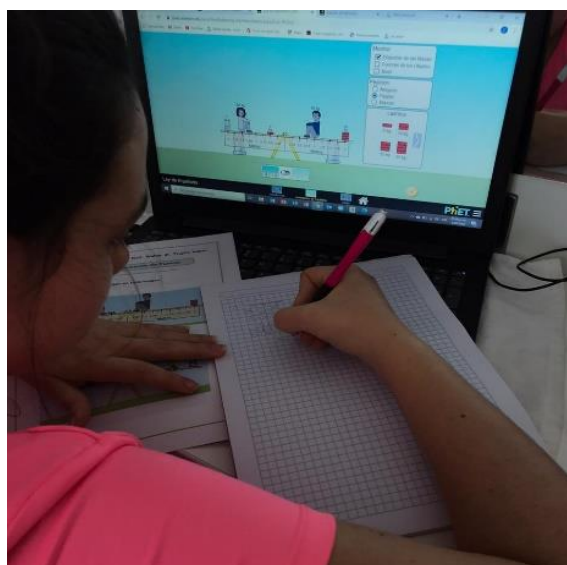
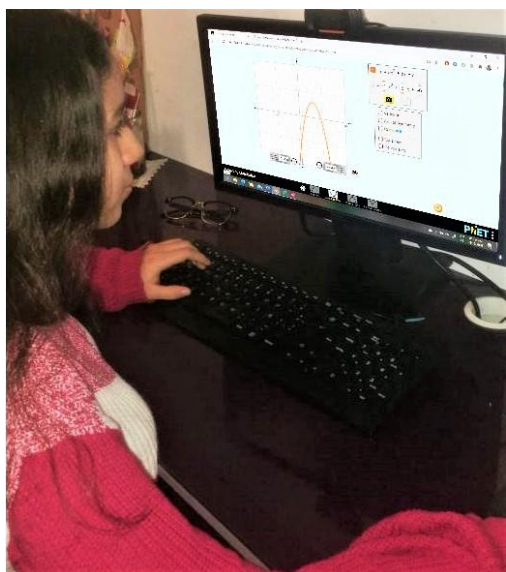
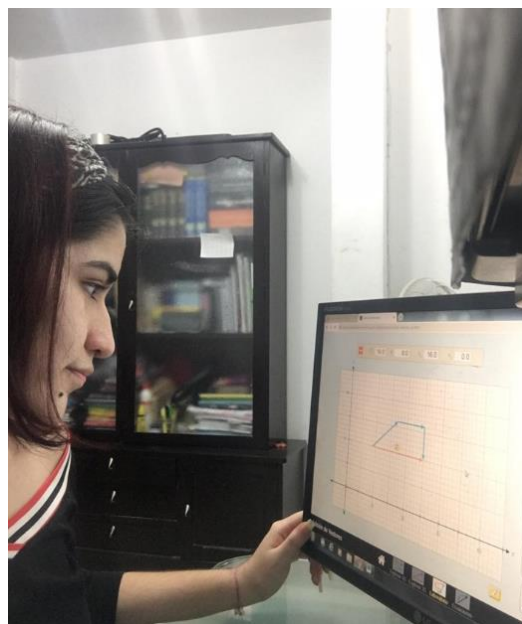
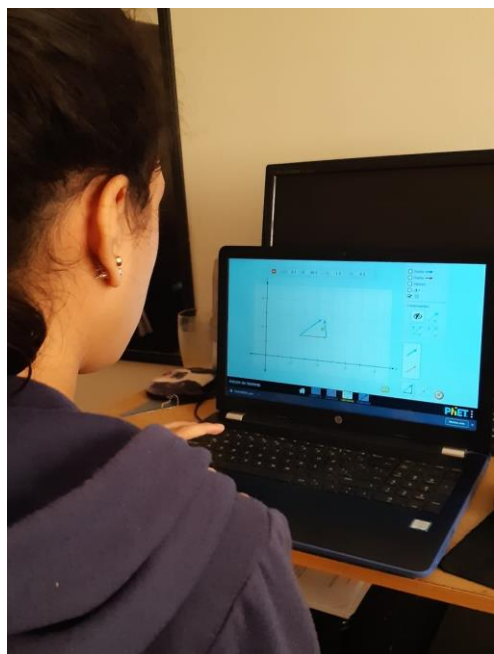
Ver cuestionario Tarjetas

Participantes Preguntas Resumen Temas

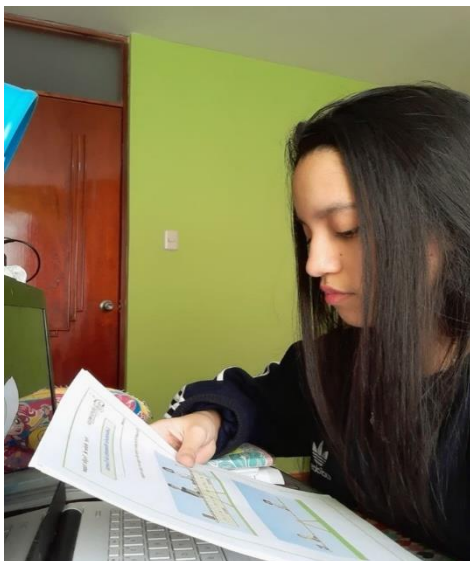
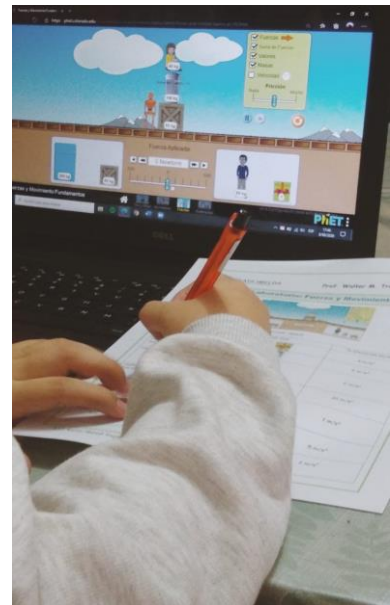
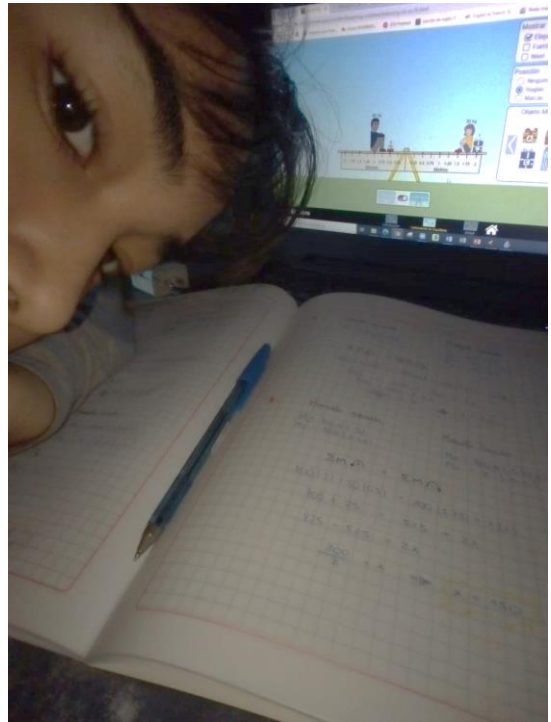
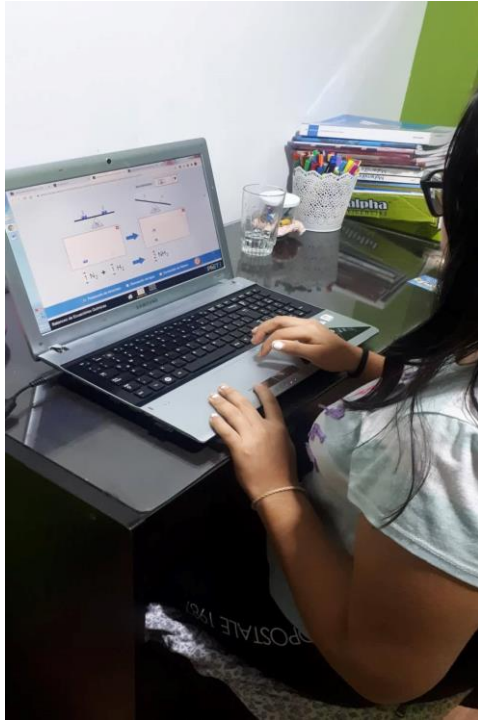
Mostrando Mejor Intento Ordenar por: Puntuación Enviar un correo electrónico a todos los padres

Nombre	Intentos	100%	8100	Puntuación	Correo electrónico a progenitor
Jimena Lopez Alcantara ...	11	100%	8100	Puntuación	Correo electrónico a progenitor
Andrea Castillo (Nicole ...)	11	100%	8100	Puntuación	Correo electrónico a progenitor
Nathalia Yangua (Nat...)	11	100%	8100	Puntuación	Correo electrónico a progenitor
Arel Tati Flores Queved...	11	100%	8100	Puntuación	Correo electrónico a progenitor
Andrea Olaveria	11	100%	8100	Puntuación	Correo electrónico a progenitor
Claudia Muriela Valdez ...	11	100%	8100	Puntuación	Correo electrónico a progenitor

**ANEXO 3: APLICACIÓN DE SIMULADORES DE QUINTO AÑO DE SECUNDARIA, SECCIÓN “A” y “B”.**







## ANEXO 4: SESION DE CLASES DE SIMULADORES DE QUINTO AÑO DE SECUNDARIA, SECCIÓN “A” y “B”.

Zoom Reunión

Unidad está viendo la pantalla de BEATA IMELDA S.S.A.

Ver Opciones

Participantes: Dalia Flores Zu..., BEATA IMELDA S..., Valeria Duarez R..., XIOMARA RAM..., Luz Katherine..., Celeste Folla S...

phet.colorado.edu/sims/html/balancing-act/latest/balancing-act\_es\_PE.html

**Mostrar**

- ☒ Etiquetas de las Masas
- ☐ Fuerzas de los Objetos
- ☐ Nivel

**Posición**

- ☐ Ninguno
- ☒ Reglas
- ☐ Medidas

**Ladrillos**

- 5 kg
- 10 kg
- 15 kg
- 20 kg

**Handwritten notes:**

$H_0$  Izquierda

$H_1 = X(1.75)$

$H_2 = 600N(1m)$

$H_3 = 50N(0.5m)$

$H_0$  Derecha

$H_4 = (800N)(0.5m)$

$H_5 = (300N)(2m)$

$\Sigma H_0 = \Sigma H_1$

$X(1.75) + 600(1m) + 50(0.5m) = 800(0.5) + 300(2)$

$1.75X + 600 + 25 = 400 + 600$

$1.75X = 800 - 625$

$X = \frac{175}{1.75} \Rightarrow X = 100N$

**Diagram:** A balance beam with a fulcrum in the center. On the left side, there is a 60 kg mass at 1.75 m, a 50 kg mass at 0.5 m, and a 300 kg mass at 2 m. On the right side, there is an 80 kg mass at 0.5 m and a 300 kg mass at 2 m. The beam is labeled "Metros" with a scale from 0 to 2 on both sides.

13:11 31/07/2020

Zoom Reunión

Participantes (13): María Elena Otero Piedra (M), BEATA IMELDA S..., Janel del Rosario López Quiroz..., Angélica Ceballos Palla Sereno..., Brenda Chapellín, Claudia Valdez Micaela B..., Consuelo Nicole Guerrero G..., Florencia Paredes Guerrero SSA, OLIVIA ALEXA AZUCENA, Nothalia Viquez Rojas A..., Nayeli Ordoñez Peña A..., Nicole Cademiltes Vasquez A..., OLIVARRIS GÁZ ANDREA

phet.colorado.edu/sims/html/buoyancy-and-density/buoyancy-es.html

**Intro** | **Buoyancy Playground**

**Blocks:**

- ☐ Same Mass
- ☐ Same Volume
- ☐ Same Density

**Diagram:** A 3D simulation of a buoyancy tank. A block labeled "5.00 kg" is submerged in water. A scale below it shows "0.00 N". A label "112.50 L" indicates the volume of water displaced. A label "5.00 kg" is also shown next to the block.

**Show Forces:**

- ☐ Gravity
- ☒ Buoyancy
- ☐ Contact
- ☐ Roadcuts
- ☒ Masses
- ☐ Force Values

13:11 31/07/2020

Zoom Meeting

Unidad está viendo la pantalla de BEATA IMELDA S.S.A.

Ver Opciones

Participantes: Fernanda Puica..., BEATA IMELDA S..., Jessica Delgado..., Malu Cabejos..., Luz Katherine O...

phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics\_es\_PE.html

**Handwritten notes:**

$F = 500N$

$a = 4m/s^2$

$m = X$

$\Sigma F = \Sigma m \cdot a$

$312N = (X + 50) \cdot 4$

$78 = X + 50$

$78 - 50 = X$

$28 = X$

**Diagram:** A simulation of a block on a surface. A block labeled "50 kg" is being pushed by a force of "0 Newtons". A scale below it shows "0 Newtons". A label "200 kg" is shown next to the block.

**Force Applied:**

- 200 kg
- 50 kg
- 0 Newtons
- 500

**Friction:**

- ☒ Fuerzas
- ☒ Suma de Fuerzas
- ☒ Valores
- ☒ Masas
- ☐ Velocidad
- ☐ Fricción

13:05 1/08/2020



## ANEXO 5: AULA DE QUINTO AÑO DE SECUNDARIA, SECCIÓN "A" y "B".



Salvadores: Fuerzas y Movimiento

2.  $F = 500 \text{ N}$   
 $a = 4 \text{ m/s}^2$   
 $m = x = 28 \text{ kg}$

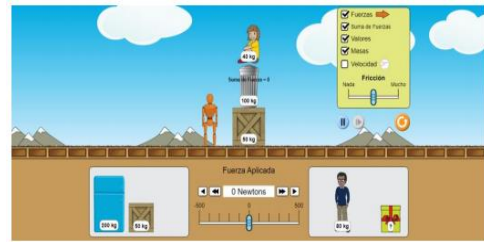
$$\Sigma F = \Sigma m \cdot a$$

$$312 \text{ N} = (x + 50) \cdot 4$$

$$78 = x + 50$$

$$28 = x$$

$m = 28 \text{ kg}$



6.  $a = 5 \text{ m/s}^2$   
 $F = ?$   
 $m = 50 + 100 - 40$

$$\Sigma F = \Sigma m \cdot a$$

$$F = (100 + 40 + 50) \cdot 5$$

$$F = 100(5)$$

$$F = 950$$

1.  $F = 500 \text{ N}$   
 $a = 4 \text{ m/s}^2$   
 $m = x$

$$\Sigma F = \Sigma m \cdot a$$

$$312 \text{ N} = (x + 50) \cdot 4$$

$$78 = x + 50$$

$$28 = x$$

2.  $F = x$   
 $a = 4 \text{ m/s}^2$   
 $m = 100 + 50$

$$\Sigma F = \Sigma m \cdot a$$

$$F = (100 + 50) \cdot 6$$

$$F = 150 \cdot 6$$

$$F = 900$$

3.  $F = 500 \text{ N}$   
 $a = 2 \text{ m/s}^2$   
 $m = 80 + x$

$$\Sigma F = \Sigma m \cdot a$$

$$256 \text{ N} = (x + 80) \cdot 2$$

$$128 = x + 80$$

$$48 = x$$

4.  $F = x$   
 $a = 10 \text{ m/s}^2$   
 $m = 200 + 50$

$$\Sigma F = \Sigma m \cdot a$$

$$F = (200 + 50) \cdot 10$$

$$F = 2500$$

0.  $\Sigma F = \Sigma m \cdot a$   
 $211 \text{ N} = (x + 50) \cdot 4$   
 $36 = x + 50$   
 $14 = x + 50$   
 $14 = x$

1.  $\Sigma F = \Sigma m \cdot a$   
 $256 \text{ N} = (x + 80) \cdot 2$   
 $128 = x + 80$   
 $48 = x$

2.  $\Sigma F = \Sigma m \cdot a$   
 $F = (100 + 50) \cdot 6$   
 $F = 150(6)$   
 $F = 900$

3.  $\Sigma F = \Sigma m \cdot a$   
 $256 \text{ N} = (x + 80) \cdot 2$   
 $128 = x + 80$   
 $48 = x$

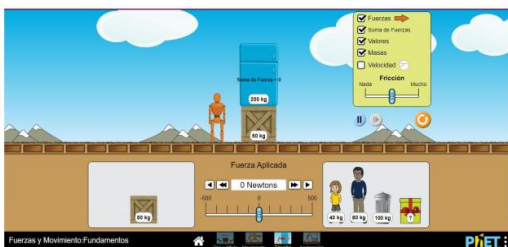
4.  $\Sigma F = \Sigma m \cdot a$   
 $F = (100 + 50) \cdot 6$   
 $F = 150(6)$   
 $F = 900$

5.  $\Sigma F = \Sigma m \cdot a$   
 $116 \text{ N} = (x + 80) \cdot 2$   
 $116 = x + 80$   
 $36 = x$

6.  $\Sigma F = \Sigma m \cdot a$   
 $F = (100 + 100 + 50) \cdot 5$   
 $F = 100(5)$   
 $F = 950$

7.  $\Sigma F = \Sigma m \cdot a$   
 $252 \text{ N} = (x + 40 + 50) \cdot 4$   
 $126 = x + 90$   
 $118.5 = 90 + x$   
 $28.5 = x$

4.



4.  $a = 10 \text{ m/s}^2$   
 $F = ?$   
 $m = 200 + 50$

$$\Sigma F = \Sigma m \cdot a$$

$$\Sigma F = (200 + 50) \cdot 10$$

$$F = 2500$$



2.  $a = 6 \text{ m/s}^2$   
 $F = ?$   
 $m = 100 + 50$

$$\Sigma F = \Sigma m \cdot a$$

$$= (100 + 50) \cdot 6$$

$$= 150(6)$$

$$= 900 \text{ N}$$

## ANEXO 6: LISTA DE ESTUDIANTES DE QUINTO AÑO DE SECUNDARIA.

Participantes (43)	
<input type="text" value="Buscar un participante"/>	
 María E	
 BEATA IMELD... (Anfitrión)   	
 Abigail - 5B	 
 Ana Paula 5A	 
 Anaid del Rosario	 
 Andrea I	 
 Andrea	 
 Aracelly	 
 Areli	 
 Ariadna I	 
 Ariadna 5A	 
 Blanca 5...	 
 brenda	 
 BRISSIA	 
 camila	 
 Camila	 
 Celeste	 
 claudia	 
 Consuelo	 
 Daiana	 
 Dariana	 
 Dary "A"	 
 Diana 5B	 
 Emily BI	 
 Evelyn	 
 Fernández	 
 Fiorella	 
 Gianella	 
 Jessica	 
 Jimena	 
 Liz	 
 Lussiana	 
 Luz K	 
 Malu	 
 Maria Fernanda	 
 Maryuri	 
 Nathalia	 
 Nayel	 
 Nicolle	 
 Rosa I	 
 Rosa	 
 Stephany	 
 Valeria	

**ANEXO 7: CERTIFICADO Y CONSTANCIA DE LA ENSEÑANZA TECNOLÓGICA EDUCATIVA.**

<b>CERTIFICADO</b>	
HABILIDADES EN EL MANEJO DE TECNOLOGÍAS EN EL AULA VIRTUAL	
	
CERTIFICA QUE	
<b>WALTER MANUEL TRUJILLO YAIPEN</b>	
Ha participado como ponente en el taller de herramientas web para el aprendizaje remoto.	
	 <b>GIOVANNI ARIAS MORI</b> Gerente General
Folio N° 048 Código: CRT048 - TLL20	Lima, 10 julio 2020



Otorgan la presente constancia a

**Walter Manuel Trujillo Yaipen**

Por su participación en el  
**Foro de Enseñanza y Tecnología Educativa**  
**Estrategias claves para clases en línea**

10 de Julio de 2020 | 6 hrs de capacitación

Renzo Casapía  
Director  
Cengage Latinoamérica

Omar Olmos  
Director Departamento Ciencias  
ITESM Monterrey



## ANEXO 8: AULA VIRTUAL DE QUINTO AÑO DE SECUNDARIA, SECCIÓN “A” y “B”.

Insignias

Competencias

Calificaciones

General

I BIMESTRE

II BIMESTRE

III BIMESTRE

IV BIMESTRE

Área personal

Inicio del sitio

Calendario

Participantes

Insignias

Competencias

Calificaciones

General

I BIMESTRE

II BIMESTRE

III BIMESTRE

IV BIMESTRE

Área personal

Inicio del sitio

Calendario

Archivos privados

Mis cursos

CANTS1B

INGLS1B

GEOMS1B

Participantes

Insignias

Competencias

Calificaciones

General

I BIMESTRE

II BIMESTRE

III BIMESTRE

IV BIMESTRE

Área personal

Inicio del sitio

Calendario

Archivos privados

Mis cursos

CANTS1B

INGLS1B

GEOMS1B

### I BIMESTRE

MATERIAL INTERACTIVO

Tema 01: Angulos trigonometricos

clic-tema 01

Tema 01: Angulos trigonometricos

Tema 02 - 1: Razones trigonometricas en angulos agudos y notables

Sube la tarea tema 02 diapositivas

Tema 2 - 2: Razones trigonometricas en angulos agudos y notables

FICHAS DE APLICACIÓN Y RECURSOS

DESARROLLO MIS CAPACIDADES-TEMA 4

DESARROLLO MIS CAPACIDADES CIRCUNFERENCIA TRIGONOMÉTRICA

DESARROLLA TUS CAPACIDADES REDUCCIÓN AL PRIMER CUADRANTE

DESARROLLA TUS CAPACIDADES REDUCCIÓN DE ÁNGULOS 90 Y 270, 180 Y 360, 360

SUBE TU TAREA DE ÁNGULOS DE REDUCCIÓN AL PRIMER CUADRANTE DE 90 Y 270, ETC

SESIONES DE CLASES

TRIGONOMETRIA-SECUNDARIA-QUINTO-05-SA

TRIGONOMETRIA-SECUNDARIA-QUINTO-05-2-SA(DEL 19 AL 03 DE JULIO)

TRIGONOMETRIA-SECUNDARIA-QUINTO-06-SA (DEL 06 AL 10 DE JULIO))

TRIGONOMETRIA-SECUNDARIA-QUINTO-06-2SA (DEL 13 AL 17 DE JULIO)

### II BIMESTRE

MATERIAL INTERACTIVO

TEMA 1 - 1:RAZONES TRIGONOMETRICAS DE UN ANGULO EN POSICION NORMAL

TEMA 1 - 2: RAZONES TRIGONOMÉTRICAS DE ÁNGULOS EN POSICIÓN NORMAL

TEMA 2 - 2: REDUCCIÓN DE ÁNGULOS AL PRIMER CUADRANTE

FICHAS DE APLICACIÓN Y RECURSOS

DESARROLLO MIS CAPACIDADES-TEMA 4

DESARROLLO MIS CAPACIDADES CIRCUNFERENCIA TRIGONOMÉTRICA

DESARROLLA TUS CAPACIDADES REDUCCIÓN AL PRIMER CUADRANTE

DESARROLLA TUS CAPACIDADES REDUCCIÓN DE ÁNGULOS 90 Y 270, 180 Y 360, 360

**ANEXO 9: CONSTANCIA DE APLICACIÓN DE LAS SESIONES VIRTUALES.**

Institución Educativa Privada

**"Beata Imelda"**

Acreditación Internacional  
Chiclayo - Perú

**"Año de la Universalización de la Salud"**

**CONSTANCIA**

Chiclayo, 29 de diciembre 2020

La que suscribe en representación de la I.E.P. Beata Imelda de Chiclayo deja constancia:

Que el docente **Walter Manuel Trujillo Yaipén** identificado con **DNI N°45128202**, ha realizado la aplicación del **Programa de Simuladores Virtuales** (Proyecto de Tesis) para mejorar el aprendizaje de matemática en las estudiantes de 5to año de secundaria en la I.E.P. "Beata Imelda, Chiclayo - 2020"

se expide la presente, para los fines que estime conveniente.



*ce. f. u. s. c.*

**Hna. Yudith Shirley Segura Carvajal**  
**DIRECTORA**

Calle Leoncio Prado N° 885 / Av. Balta N° 1131 - Chiclayo - Telf.: 074 - 238304

E-mail: [informes@beataimelda.edu.pe](mailto:informes@beataimelda.edu.pe) - [www.beataimelda.edu.pe](http://www.beataimelda.edu.pe)

**ANEXO 8: REGISTRO ANECDÓTICO VIRTUAL:**

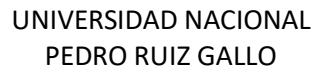
Estudiante			
Área		Fecha	
Lugar		Hora	
Observador			
Descripción del hecho o incidente			

Estudiante			
Área		Fecha	
Lugar		Hora	
Observador			
Descripción del hecho o incidente			

Estudiante			
Área		Fecha	
Lugar		Hora	
Observador			
Descripción del hecho o incidente			

**ANEXO 9: FICHA DE METACOGNICIÓN VIRTUAL:**

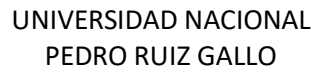
<b>PREGUNTAS</b>	<b>ESCRIBE AQUÍ TUS APRECIACIONES</b>
¿Qué aprendiste hoy?	
¿La actividad realizada te ha parecido significativa para la comprensión de las características de las razones trigonométricas?	
¿Qué dificultades has tenido mientras realizabas las actividades de aprendizaje?	



Fecha:

4 = Insuficiente

[illegible]



## ANEXO 11: LISTA DE COTEJO

[illegible]





## ANEXO 12: MATRIZ DE CONSISTENCIA PARA ELABORACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**Programa de simuladores virtuales para mejorar el aprendizaje de matemáticas en las estudiantes de 5to año de secundaria en la I.E.P. “Beata Imelda, Chiclayo”**

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN	TÉCNICAS	MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS
¿Cuáles son los efectos de la aplicación de los simuladores virtuales en el desarrollo del aprendizaje en las estudiantes del 5to de secundaria en la I.E.P “Beata Imelda”, Chiclayo?	<b>GENERAL:</b> APLICACIÓN DE UN PROGRAMA DE SIMULADORES VIRTUALES MEJORA EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN LAS ESTUDIANTES DE 5TO AÑO DE SECUNDARIA EN LA I.E.P. “BEATA IMELDA, CHICLAYO	<b>Ho: Me1 = Me2.</b> La aplicación de los simuladores virtuales no causa efectos significativos en el mejoramiento el aprendizaje en el curso de Matemática en los estudiantes de 5to año de secundaria de la I.E.P. “Beata Imelda”.	Variable 1: Simuladores Virtuales	<b>Aplicada</b>	62 estudiantes del 5to año de secundaria de la I.E.P “Beata Imelda”, Lambayeque – Chiclayo.	la técnica de observación sistemática Técnica de gabinete Técnicas de campo	Estadística descriptiva  Estadística Inferencial  Análisis de correlación
	<b>ESPECÍFICOS:</b>  DIAGNOSTICAR EL NIVEL DE APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DE 5TO AÑO DE SECUNDARIA A TRAVÉS DEL PRE-TEST. DISEÑAR EL PROGRAMA DE SIMULACIONES VIRTUALES; DIRIGIDO A LAS ESTUDIANTES DE 5TO AÑO DE SECUNDARIA • APLICAR EL PROGRAMA DE SIMULACIONES VIRTUALES A LOS ESTUDIANTES DE MATEMÁTICA QUE CONFORMAN EL GRUPO EXPERIMENTAL. • EVALUAR EL NIVEL DE APRENDIZAJE MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DE 5TO AÑO DE SECUNDARIA, DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL PROGRAMA DE SIMULACIONES VIRTUALES. • COMPARAR LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL PRE TEST Y POST TEST SOBRE EL NIVEL DEL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA.	<b>Hi. Me1 ≠ M2:</b> La aplicación de los simuladores virtuales causa efectos significativos en el mejoramiento el aprendizaje en el curso de Matemática en los estudiantes de 5to año de secundaria de la I.E.P. “Beata Imelda”.		<b>DISEÑO</b>	<b>MUESTRA</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>	
				Experimental en el nivel cuasi experimental, con pre test y post test, con dos grupos:  Donde: G.E. : Grupo experimental O1: Pre test aplicado al grupo experimental X: Estímulo (Programa de Simulaciones virtuales) O2: Post test aplicado al grupo experimental  <b>G.E: O<sub>1</sub>      X      O<sub>2</sub></b>  <b>G.C: O<sub>3</sub>                      O<sub>4</sub></b>	La muestra quedó conformada por las 62 estudiantes del 5to año de secundaria que llevan el curso de matemática.	2 instrumentos, para evaluar:  • El registro anecdótico y ficha de cotejo;  • Prueba de pre test y post test.	



## ANEXO 13: CERTIFICADO DE VALIDEZ DEL INSTRUMENTO 1

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL APRENDIZAJE

N°	Dimensiones / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias	
	Dimensiones / Problematisa situaciones	SI	No	Si	NO	SI	NO	SI	NO
	<b>Resuelve problemas de cantidad</b>								
1.1	Un automóvil consume 8 litros de gasolina por cada 100 kilómetros recorridos. ¿Cuántos litros de gasolina consumirá el automóvil si recorre 350 kilómetros?	X		X		X			X
1.2	Simplifica la siguiente expresión numérica: $(4 + 6) \times (9 - 3) / 2$	X		X		X			X
1.3	Estima el resultado de la siguiente operación: $\sqrt{58} + \sqrt{63}$	X		X		X			X
1.4	Argumenta si la suma de dos números racionales siempre es un número racional. Justifica tu respuesta	X		X		X			X
1.5	Si en un triángulo rectángulo el cateto opuesto mide 5 y la hipotenusa mide 13, ¿cuál es el valor del seno del ángulo agudo que forma con el cateto adyacente?	X		X		X			X
1.6	Calcula el valor de la tangente del ángulo agudo de un triángulo rectángulo si el cateto adyacente mide 3 y el cateto opuesto mide 4.	X		X		X			X





N°	Dimensiones / Problematiza situaciones	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias	
	<b>Resuelve problemas de cantidad</b>	SI	No	Si	NO	SI	NO	SI	NO
2.1	Resuelve la siguiente ecuación para x: $3x - 5 = 16$	X		X		X			X
2.2	¿Cuál es la pendiente y la ordenada al origen de la recta cuya ecuación es $y = 2x + 3$ ?	X		X		X			X
2.3	Completa la siguiente secuencia numérica siguiendo una regla de cambio: 8, 16, 32, ____, ____	X		X		X			X
2.4	Argumenta si la expresión algebraica $4x + 5y$ representa una función lineal o no lineal. Justifica tu respuesta	X		X		X			X
2.5	Utiliza las identidades trigonométricas para simplificar la siguiente expresión: $(\cos^2\theta - \sin^2\theta) / (\cos\theta + \sin\theta)$	X		X		X			X
2.6	Si $\sec\theta = 2$ , ¿cuál es el valor de $\cos\theta$ ?	X		X		X			X
N°	<b>Resuelve problemas de forma, movimiento y localización</b>	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias	
		SI	No	Si	NO	SI	No	SI	NO



3.1	Describe las características de un triángulo equilátero y constrúyelo utilizando regla y compás.	X		X		X			X
3.2	Calcula el área de un círculo de radio 5 cm y dibújalo en un plano cartesiano.	X		X		X			X
3.3	Imagina que estás en una habitación desconocida. Describe los pasos que seguirías para encontrar la puerta de salida.	X		X		X			X
3.4	Argumenta si dos ángulos complementarios siempre suman 90 grados. Justifica tu respuesta.	X		X		X			X
3.5	En un triángulo, los lados son $a = 5$ , $b = 7$ y $c = 9$ . ¿Cuál es el valor del ángulo opuesto al lado $c$ utilizando la ley de cosenos?	X		X		X			X
3.6	En un triángulo, los ángulos miden $\alpha = 40^\circ$ , $\beta = 60^\circ$ y el lado opuesto al ángulo $\alpha$ mide 6. Utiliza la ley de senos para calcular el valor del lado opuesto al ángulo $\beta$ .	X		X		X			X
N°	Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias	
		SI	No	Si	NO	SI	No	Si	NO



4.1	Representa los siguientes datos en un diagrama de barras:						X		X		X			X
	Deporte	Fútbol	Natación	Baloncesto	Voleibol	Atletismo								
	Número de estudiantes	25	18	15	12	20								
4.2	Calcula la media aritmética de las siguientes calificaciones: 85, 92, 78, 88, 96.						X		X		X			X
4.3	Realiza una encuesta sobre cuántos estudiantes de 5to año están interesados en participar en actividades extracurriculares y presenta los datos en un gráfico circular.						X		X		X			X
4.4	Argumenta si la probabilidad de lanzar un dado y obtener un número primo es mayor o menor al 50%. Justifica tu respuesta						X		X		X			X
4.5	Dados los puntos P(3, 4) y Q(7, 24) en un plano cartesiano, ¿cuál es la distancia entre ella?						X		X		X			X
4.6	Encuentra las coordenadas polares del punto (-4, -4) en un plano cartesiano.						X		X		X			X



UNIVERSIDAD NACIONAL  
PEDRO RUIZ GALLO

Facultad de Ciencias Históricas  
Sociales y Educación



Observaciones (precisar si hay suficiencia): Ninguno

Opinión de aplicabilidad:                      Aplicable [ ☒ ]                      Aplicable después de corregir [ ☐ ]                      No Aplicable [ ☐ ]

Apellidos y nombres del Juez Validador: Dr/Mg: Dr. Noblecilla Calderón Luis Fernando                      DNI: 16692840

Especialidad del Validador: DOCENCIA

**1 Pertinencia:** EL ítem corresponde al concepto teórico.

**2 Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al  
Componente o dimensión específico del constructo.

**3 Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna, el enunciado del ítem. Es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia se dice suficiencia los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma de experto del informante

**Dr. LUIS FERNANDO NOBLECILLA  
CALDERON  
Docente**



## ANEXO 14: CERTIFICADO DE VALIDEZ DEL INSTRUMENTO 2

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL APRENDIZAJE

N°	Dimensiones / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias	
	Dimensiones / Problematiza situaciones	SI	No	Si	NO	SI	NO	SI	NO
	<b>Resuelve problemas de cantidad</b>								
1.1	Un automóvil consume 8 litros de gasolina por cada 100 kilómetros recorridos. ¿Cuántos litros de gasolina consumirá el automóvil si recorre 350 kilómetros?	X		X		X			X
1.2	Simplifica la siguiente expresión numérica: $(4 + 6) \times (9 - 3) / 2$	X		X		X			X
1.3	Estima el resultado de la siguiente operación: $\sqrt{58} + \sqrt{63}$	X		X		X			X
1.4	Argumenta si la suma de dos números racionales siempre es un número racional. Justifica tu respuesta	X		X		X			X
1.5	Si en un triángulo rectángulo el cateto opuesto mide 5 y la hipotenusa mide 13, ¿cuál es el valor del seno del ángulo agudo que forma con el cateto adyacente?	X		X		X			X



1.6	Calcula el valor de la tangente del ángulo agudo de un triángulo rectángulo si el cateto adyacente mide 3 y el cateto opuesto mide 4.	X		X		X			X
N°	Dimensiones / Problematiza situaciones	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias	
	<b>Resuelve problemas de cantidad</b>	SI	No	Si	NO	SI	NO	SI	NO
2.1	Resuelve la siguiente ecuación para x: $3x - 5 = 16$	X		X		X			X
2.2	¿Cuál es la pendiente y la ordenada al origen de la recta cuya ecuación es $y = 2x + 3$ ?	X		X		X			X
2.3	Completa la siguiente secuencia numérica siguiendo una regla de cambio: 8, 16, 32, ____, ____	X		X		X			X
2.4	Argumenta si la expresión algebraica $4x + 5y$ representa una función lineal o no lineal. Justifica tu respuesta	X		X		X			X
2.5	Utiliza las identidades trigonométricas para simplificar la siguiente expresión: $(\cos^2\theta - \sin^2\theta) / (\cos\theta + \sin\theta)$	X		X		X			X



2.6	Si $\sec\theta = 2$ , ¿cuál es el valor de $\cos\theta$ ?	X		X		X			X
N°	Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias	
		SI	No	Si	NO	SI	No	Si	NO
3.1	Describe las características de un triángulo equilátero y constrúyelo utilizando regla y compás.	X		X		X			X
3.2	Calcula el área de un círculo de radio 5 cm y dibújalo en un plano cartesiano.	X		X		X			X
3.3	Imagina que estás en una habitación desconocida. Describe los pasos que seguirías para encontrar la puerta de salida.	X		X		X			X
3.4	Argumenta si dos ángulos complementarios siempre suman 90 grados. Justifica tu respuesta.	X		X		X			X
3.5	En un triángulo, los lados son $a = 5$ , $b = 7$ y $c = 9$ . ¿Cuál es el valor del ángulo opuesto al lado $c$ utilizando la ley de cosenos?	X		X		X			X
3.6	En un triángulo, los ángulos miden $\alpha = 40^\circ$ , $\beta = 60^\circ$ y el lado opuesto al ángulo $\alpha$ mide 6. Utiliza la ley de senos para calcular el valor del lado opuesto al ángulo $\beta$ .	X		X		X			X



N°	Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre						Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias	
							SI	No	Si	NO	SI	No	Si	NO
4.1	Representa los siguientes datos en un diagrama de barras:						X		X		X			X
	Deporte	Fútbol	Natación	Baloncesto	Voleibol	Atletismo								
	Número de estudiantes	25	18	15	12	20								
4.2	Calcula la media aritmética de las siguientes calificaciones: 85, 92, 78, 88, 96.						X		X		X			X
4.3	Realiza una encuesta sobre cuántos estudiantes de 5to año están interesados en participar en actividades extracurriculares y presenta los datos en un gráfico circular.						X		X		X			X
4.4	Argumenta si la probabilidad de lanzar un dado y obtener un número primo es mayor o menor al 50%. Justifica tu respuesta						X		X		X			X
4.5	Dados los puntos P(3, 4) y Q(7, 24) en un plano cartesiano, ¿cuál es la distancia entre ella?						X		X		X			X
4.6	Encuentra las coordenadas polares del punto (-4, -4) en un plano cartesiano.						X		X		X			X





Observaciones (precisar si hay suficiencia): ninguno

Opinión de aplicabilidad:                      Aplicable [ ☒ ]                      Aplicable después de corregir [    ]                      No Aplicable [    ]

Apellidos y nombres del Juez Validador: Dr/Mg: Dr. Marco Antonio Arcega Balboa                      DNI: 16429252

Especialidad del Validador: Docencia

1 Pertinencia: EL ítem corresponde al concepto teórico.

2 Relevancia: El ítem es apropiado para representar al  
Componente o dimensión específico del constructo.

3 Claridad: Se entiende sin dificultad alguna, el enunciado del ítem. Es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia se dice suficiencia los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

  
Firma de experto del autorante  
Dr. Marco Antonio Arcega Balboa  
R. 9220-2016-CUM-AD-CH CATOLICA  
COP - 277738



### ANEXO 15: CERTIFICADO DE VALIDEZ DEL INSTRUMENTO 3

#### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL APRENDIZAJE

N°	Dimensiones / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias	
	Dimensiones / Problematisa situaciones	SI	No	Si	NO	SI	NO	SI	NO
	<b>Resuelve problemas de cantidad</b>								
1.1	Un automóvil consume 8 litros de gasolina por cada 100 kilómetros recorridos. ¿Cuántos litros de gasolina consumirá el automóvil si recorre 350 kilómetros?	X		X		X			X
1.2	Simplifica la siguiente expresión numérica: $(4 + 6) \times (9 - 3) / 2$	X		X		X			X
1.3	Estima el resultado de la siguiente operación: $\sqrt{58} + \sqrt{63}$	X		X		X			X
1.4	Argumenta si la suma de dos números racionales siempre es un número racional. Justifica tu respuesta	X		X		X			X
1.5	Si en un triángulo rectángulo el cateto opuesto mide 5 y la hipotenusa mide 13, ¿cuál es el valor del seno del ángulo agudo que forma con el cateto adyacente?	X		X		X			X
1.6	Calcula el valor de la tangente del ángulo agudo de un triángulo rectángulo si el cateto adyacente mide 3 y el cateto opuesto mide 4.	X		X		X			X



N°	Dimensiones / Problematisa situaciones	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias	
	<b>Resuelve problemas de cantidad</b>	SI	No	Si	NO	SI	NO	SI	NO
2.1	Resuelve la siguiente ecuación para x: $3x - 5 = 16$	X		X		X			X
2.2	¿Cuál es la pendiente y la ordenada al origen de la recta cuya ecuación es $y = 2x + 3$ ?	X		X		X			X
2.3	Completa la siguiente secuencia numérica siguiendo una regla de cambio: 8, 16, 32, ____, ____	X		X		X			X
2.4	Argumenta si la expresión algebraica $4x + 5y$ representa una función lineal o no lineal. Justifica tu respuesta	X		X		X			X
2.5	Utiliza las identidades trigonométricas para simplificar la siguiente expresión: $(\cos^2\theta - \sin^2\theta) / (\cos\theta + \sin\theta)$	X		X		X			X
2.6	Si $\sec\theta = 2$ , ¿cuál es el valor de $\cos\theta$ ?	X		X		X			X



N°	Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias	
		Si	No	Si	NO	Si	No	Si	NO
3.1	Describe las características de un triángulo equilátero y constrúyelo utilizando regla y compás.	X		X		X			X
3.2	Calcula el área de un círculo de radio 5 cm y dibújalo en un plano cartesiano.	X		X		X			X
3.3	Imagina que estás en una habitación desconocida. Describe los pasos que seguirías para encontrar la puerta de salida.	X		X		X			X
3.4	Argumenta si dos ángulos complementarios siempre suman 90 grados. Justifica tu respuesta.	X		X		X			X
3.5	En un triángulo, los lados son $a = 5$ , $b = 7$ y $c = 9$ . ¿Cuál es el valor del ángulo opuesto al lado $c$ utilizando la ley de cosenos?	X		X		X			X
3.6	En un triángulo, los ángulos miden $\alpha = 40^\circ$ , $\beta = 60^\circ$ y el lado opuesto al ángulo $\alpha$ mide 6. Utiliza la ley de senos para calcular el valor del lado opuesto al ángulo $\beta$ .	X		X		X			X



N°	<b>Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre</b>						Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias	
							SI	No	Si	NO	SI	No	Si	NO
4.1	Representa los siguientes datos en un diagrama de barras:						X		X		X			X
	Deporte	Fútbol	Natación	Baloncesto	Voleibol	Atletismo								
	Número de estudiantes	25	18	15	12	20								
4.2	Calcula la media aritmética de las siguientes calificaciones: 85, 92, 78, 88, 96.						X		X		X			X
4.3	Realiza una encuesta sobre cuántos estudiantes de 5to año están interesados en participar en actividades extracurriculares y presenta los datos en un gráfico circular.						X		X		X			X
4.4	Argumenta si la probabilidad de lanzar un dado y obtener un número primo es mayor o menor al 50%. Justifica tu respuesta						X		X		X			X
4.5	Dados los puntos P(3, 4) y Q(7, 24) en un plano cartesiano, ¿cuál es la distancia entre ella?						X		X		X			X
4.6	Encuentra las coordenadas polares del punto (-4, -4) en un plano cartesiano.						X		X		X			X



Observaciones (precisar si hay suficiencia): Ninguno

Opinión de aplicabilidad:                      Aplicable [ ☒ ]                      Aplicable después de corregir [ ☐ ]                      No Aplicable [ ☐ ]

Apellidos y nombres del Juez Validador: Dr/Mg: JUNCO LLONTOP GAUDY MARIEL                      DNI: 16799032

Especialidad del Validador: Física y Matemática

1 Pertinencia: EL ítem corresponde al concepto teórico.

2 Relevancia: El ítem es apropiado para representar al  
Componente o dimensión específico del constructo.

3 Claridad: Se entiende sin dificultad alguna, el enunciado del ítem. Es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia se dice suficiencia los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

  
Firma de experto del informante  
**Mg.GAUDY MARIEL JUNCO  
LLONTOP  
Docente**

## ANEXO 16: EXAMEN DE APLICACIÓN



### *Prueba de conocimientos del Matemática, como Pretest y Postest para Estudiantes del 5to de secundaria*



#### **Estimada estudiante.**

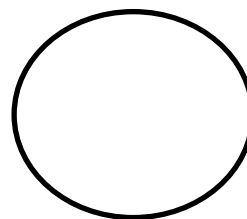
El presente cuestionario tiene por finalidad evaluar tus conocimientos sobre matemática; por lo que se te solicita resolver las preguntas formuladas.

Lea detenidamente y marque la respuesta correspondiente en la cartilla.

#### **EXAMEN DE MATEMATICA**

Nombre: \_\_\_\_\_

FIRMA : \_\_\_\_\_



#### **Pregunta N°-1**

Un automóvil consume 8 litros de gasolina por cada 100 kilómetros recorridos. ¿Cuántos litros de gasolina consumirá el automóvil si recorre 350 kilómetros?

- a)  $1/2$
- b) 2
- c) 1
- d) -1

#### **Pregunta N°-2**

Simplifica la siguiente expresión numérica:  $(4 + 6) \times (9 - 3) / 2$

- a)  $1/2$
- b) 2
- c) 1
- d) -1

#### **Pregunta N°-3**

Estima el resultado de la siguiente operación:  $\sqrt{58} + \sqrt{63}$

- a)  $1/2$
- b) 2
- c) 1
- d) -1

**Pregunta N°-4**

Argumenta si la suma de dos números racionales siempre es un número racional. Justifica tu respuesta.

- a)  $1/2$
- b) 2
- c) 1
- d) -1

**Pregunta N°-5**

Si en un triángulo rectángulo el cateto opuesto mide 5 y la hipotenusa mide 13, ¿cuál es el valor del seno del ángulo agudo que forma con el cateto adyacente?

- a)  $3/5$
- b)  $5/13$
- c)  $12/13$
- d)  $5/12$

**Pregunta N°-6**

Calcula el valor de la tangente del ángulo agudo de un triángulo rectángulo si el cateto adyacente mide 3 y el cateto opuesto mide 4.

- a)  $3/4$
- b)  $4/3$
- c)  $1/2$
- d)  $2/3$

**Pregunta N°-7**

Resuelve la siguiente ecuación para x:  $3x - 5 = 16$

- a)  $1/2$
- b) 2
- c) 1
- d) -1

**Pregunta N°-8**

¿Cuál es la pendiente y la ordenada al origen de la recta cuya ecuación es  $y = 2x + 3$ ?

- a)  $1/2$
- b) 2
- c) 1
- d) -1



**Pregunta N°-9**

Completa la siguiente secuencia numérica siguiendo una regla de cambio: 8, 16, 32, \_\_\_\_, \_\_\_\_

- a)  $1/2$
- b) 2
- c) 1
- d) -1

**Pregunta N°-10**

Argumenta si la expresión algebraica  $4x + 5y$  representa una función lineal o no lineal. Justifica tu respuesta

- a)  $1/2$
- b) 2
- c) 1
- d) -1

**Pregunta N°-11**

Utiliza las identidades trigonométricas para simplificar la siguiente expresión:  $(\cos^2\theta - \sin^2\theta) / (\cos\theta + \sin\theta)$

- a)  $\tan\theta$
- b)  $\sec\theta$
- c)  $\cos\theta$
- d)  $\csc\theta$

**Pregunta N°12**

Si  $\sec\theta = 2$ , ¿cuál es el valor de  $\cos\theta$ ?

- a)  $1/2$
- b) 2
- c) 1
- d) -1

**Pregunta N°13**

Describe las características de un triángulo equilátero y constrúyelo utilizando regla y compás.

- a)  $1/2$
- b) 2
- c) 1
- d) -1

**Pregunta N°14**

Calcula el área de un círculo de radio 5 cm y dibújalo en un plano cartesiano.

- a)  $1/2$
- b) 2
- c) 1
- d) -1

**Pregunta N°15**

Imagina que estás en una habitación desconocida. Describe los pasos que seguirías para encontrar la puerta de salida.

- a)  $1/2$
- b) 2
- c) 1
- d) -1

**Pregunta N°16**

Argumenta si dos ángulos complementarios siempre suman 90 grados. Justifica tu respuesta.

**Pregunta N°17**

En un triángulo, los lados son  $a = 5$ ,  $b = 7$  y  $c = 9$ . ¿Cuál es el valor del ángulo opuesto al lado  $c$  utilizando la ley de cosenos?

- a)  $30^\circ$
- b)  $45^\circ$
- c)  $60^\circ$
- d)  $90^\circ$

**Pregunta N°18**

En un triángulo, los ángulos miden  $\alpha = 40^\circ$ ,  $\beta = 60^\circ$  y el lado opuesto al ángulo  $\alpha$  mide 6. Utiliza la ley de senos para calcular el valor del lado opuesto al ángulo  $\beta$ .

- a)  $3\sqrt{3}$
- b)  $4\sqrt{2}$
- c)  $2\sqrt{3}$
- d)  $3\sqrt{2}$

**Pregunta N°19**

Representa los siguientes datos en un diagrama de barras:

Deporte	Fútbol	Natación	Baloncesto	Voleibol	Atletismo
Número de estudiantes	25	18	15	12	20

- a)  $3\sqrt{3}$
- b)  $4\sqrt{2}$
- c)  $2\sqrt{3}$

d)  $3\sqrt{2}$

**Pregunta N°20**

Calcula la media aritmética de las siguientes calificaciones: 85, 92, 78, 88, 96.

a)  $3\sqrt{3}$

b)  $4\sqrt{2}$

c)  $2\sqrt{3}$

d)  $3\sqrt{2}$

**Pregunta N°18**

Realiza una encuesta hipotética sobre cuántos estudiantes de 5to año están interesados en participar en actividades extracurriculares y presenta los datos en un gráfico circular.

a)  $3\sqrt{3}$

b)  $4\sqrt{2}$

c)  $2\sqrt{3}$

d)  $3\sqrt{2}$

**Pregunta N°22**

Argumenta si la probabilidad de lanzar un dado y obtener un número primo es mayor o menor al 50%. Justifica tu respuesta

a)  $3\sqrt{3}$

b)  $4\sqrt{2}$

c)  $2\sqrt{3}$

d)  $3\sqrt{2}$

**Pregunta N°7**

Dados los puntos P(3, 4) y Q(7, 24) en un plano cartesiano, ¿cuál es la distancia entre P y Q?

a) 20

b) 21

c) 22

d) 23

**Pregunta N°8**

Encuentra las coordenadas polares del punto  $(-4, -4)$  en un plano cartesiano.

- a)  $(4, -45^\circ)$
- b)  $(4, 135^\circ)$
- c)  $(4, -135^\circ)$
- d)  $(4, 45^\circ)$

## ANEXO 17: HOJA DE RESPUESTAS

*Hoja de respuesta de la prueba de conocimientos del Área de Matemática, para el Pre-test y pos-test para Estudiantes del 5to de secundaria.*

**Nombre del Estudiante:**

\_\_\_\_\_

**CODIGO:** \_\_\_\_\_

**fechas:** \_\_\_\_\_

Pregunta	Alternativas	Pregunta	Alternativas
1	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	41	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
2	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	42	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
3	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	43	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
4	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	44	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
5	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	45	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
6	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	46	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
7	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	47	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
8	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	48	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
9	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	49	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
10	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	50	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
11	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	51	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
12	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	52	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
13	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	53	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
14	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	54	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
15	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	55	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
16	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	56	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
17	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	57	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
18	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	58	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
19	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	59	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
20	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	60	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
21	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	61	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
22	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	62	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
23	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	63	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
24	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	64	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
25	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	65	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
26	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	66	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
27	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	67	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
28	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	68	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
29	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	69	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
30	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	70	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
31	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	71	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)

32	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	72	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
33	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	73	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
34	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	74	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
35	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	75	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
36	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	76	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
37	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	77	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
38	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	78	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
39	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	79	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)
40	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)	80	(A) – (B) – (C) – (D) – (E)

---

**Firma del estudiante**

## ANEXO 18: SESION DE APRENDIZAJE



### SESIÓN DE CLASE 6

#### I. DATOS INFORMATIVOS

1.1. Profesor (a): Delsy Jesenia Montes Bustamante – Walter Manuel Trujillo Yalpen

1.2. Nivel: Secundaria

1.4. Área: Matemática/ Trigonometría

1.6. Fecha: Del 13 al 17 de julio

1.3. Grado – Sección: 5° A - B

1.5. Tiempo: 45'

II. TÍTULO: "Combina estrategias y plantea afirmaciones sobre razones trigonométricas de ángulos según su posición"

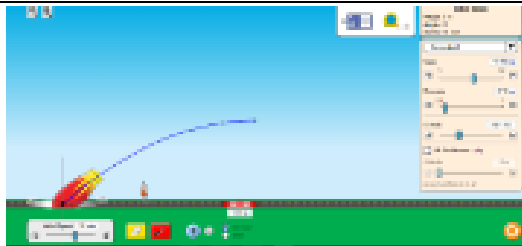
#### III. PROPÓSITO

	COMPETENCIA	CAPACIDAD ESPECÍFICA Y OPERACIONALES	METODOLOGÍA	CAMPO TEMÁTICO	DESEMPEÑO PRECISADO	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
MATEMÁTICA TRIGONOMETRIA	RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN.	USA ESTRATEGIAS Y PROCEDIMIENTOS PARA ORIENTARSE EN EL ESPACIO Identifica Relaciona Combina	Método de Pólya  Método de Vann Hiele  Lluvia de Ideas	Propiedades de ángulo cuadrantales, complementarios, suplementarios y opuestos	Combina datos y conceptos de razones trigonométricas de ángulos cuadrantales, complementarios, suplementarios y opuestos simplificar expresiones y/ o calcular su valor en diferentes ejercicios y problemas.	Evaluación de proceso Registro auxiliar
		ARGUMENTA AFIRMACIONES SOBRE RELACIONES GEOEMTRICAS Comprende Plantea	TICS PPT. Zoom Chat Aula Virtual Correo electrónico <i>Simulador virtual PHET</i>		Plantea afirmaciones sobre las propiedades de las razones trigonométricas de ángulos cuadrantales, complementarios, suplementarios y opuestos a través de diversos ejercicios.	Registro auxiliar
VIRTUD GENERAL			VIRTUD ESPECÍFICA		ACTITUDES	
Fe			Obediencia		Acepta indicaciones en las tareas cotidianas.	

#### IV. SECUENCIA DIDÁCTICA

MOMENTO	ACTIVIDADES Y ESTRATEGIAS	TIEMPO
---------	---------------------------	--------



INICIO	<ul style="list-style-type: none"><li>La docente inicia con el saludo a Dios Padre.</li><li>La docente presenta la siguiente imagen como motivación, a través de un simulador virtual PHET: Luego recupera los saberes previos con las siguientes preguntas:</li><li>¿Qué observas en la imagen?, ¿Qué representa en la imagen?</li><li>La docente plantea la pregunta retadora: ¿de qué manera combinas estrategias para dar solución a problemas trigonométricos en ángulos según su posición?</li><li>La docente comunica el propósito de la sesión, así como la actividad a realizar y la forma de evaluación que se tendrá en cuenta, a través de una PPT.</li></ul>		5'
GESTIÓN DEL APRENDIZAJE	<p>La docente presenta la siguiente situación:</p> <div><p>Si se cumple que <math>15\text{sen}^2\alpha - 14\text{sen}\alpha - 8 = 0</math>, donde <math>\alpha</math> es un ángulo en posición normal del tercer cuadrante, calcule el valor de <math>\text{ctg } \alpha \times \cos \alpha</math>.</p></div> <ul style="list-style-type: none"><li>La estudiante <b>identifica</b> los datos dados en la situación, leyendo reiteradamente, utilizando la técnica del subrayado y respondiendo a las siguientes interrogantes: ¿de qué trata la situación?, ¿Cuáles son los datos?, ¿Qué nos solicita la interrogante?</li><li><b>Relaciona</b> los datos obtenidos de la situación por medio del trabajo en equipos de manera solidaria.</li></ul> <p><b>BUSQUEDA Y EJECUCION DE ESTRATEGIAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li><b>Combina</b> estrategias para dar solución a problemas con ángulos trigonométricos según su posición. <b>SOCIALIZA SUS REPRESENTACIONES</b></li><li><b>Comprende</b> los procedimientos utilizados en la solución del problema a partir de la solución dada.</li><li><b>Plantea</b> afirmaciones sobre las relaciones entre los ángulos trigonométricos según su posición.</li></ul> <p><b>REFLEXION Y FORMALIZACION</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>La docente monitorea el trabajo en equipo y orienta hacia la asimilación de la comprensión de los problemas y ejercicios de ángulos trigonométricos según su posición a partir del desarrollo del libro de actividades, a través de la pizarra y el chat del zoom.</li><li>La estudiante contesta en forma oral: ¿entendiste como plantear afirmaciones sobre las relaciones entre los ángulos trigonométricos según su posición dadas en los problemas?, ¿Qué otros resultados se pueden obtener con estos conocimientos y procedimientos matemáticos?, ¿Qué nos permitió resolver el problema?</li></ul>		30'
CIERRE	<p><b>TRANSFERENCIA (planteamiento de otros problemas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>La estudiante resuelve ciertos ejercicios dados por la docente, aplicando lo aprendido y aceptando indicaciones en las tareas cotidianas.</li><li>La estudiante comparte su trabajo en forma voluntaria, con mutuo apoyo.</li><li>Se finaliza la sesión planteando las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendimos?, ¿Para qué nos sirve lo que aprendimos?, ¿Cómo organizamos las actividades?, ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos?</li><li>Se evalúa mediante una evaluación de proceso (<b>Aplicativo PHET</b>) y registro auxiliar.</li></ul>		10'

Walter Manuel Trujillo Yaipen  
DOCENTE



María Elena Otero Piedra  
SUBDIRECTORA



## SESIÓN DE CLASE 5

### I. DATOS INFORMATIVOS

1.1. Profesores: Deisy Jesenia Montes Bustamante – Walter Manuel Trujillo Yalpen

1.2. Nivel: Secundaria 1.3. Grado – Sección: 5° A - B

1.4. Área: Matemática/ Trigonometría

1.5. Tiempo: 45'

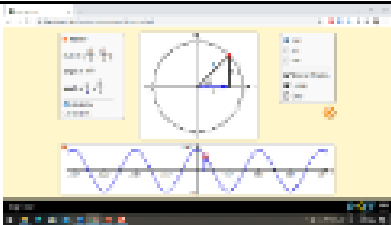
1.6. Fecha: Del 22 al 28 de junio

**TÍTULO:** "Establece las características y expresa el significado de las razones trigonométricas de ángulos según su posición "

### II. III. PROPÓSITO

	COMPETENCIA	CAPACIDAD ESPECÍFICA Y OPERACIONALES	METODOLOGÍA	CAMPO TEMÁTICO	DESEMPEÑO PRECISADO	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
MATEMÁTICA  TRIGONOMETRIA	RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN.	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	Método de Pólya Método de Vann Hiele Lluvia de Ideas	Razones trigonométricas en ángulos según su posición	Establece características y propiedades de razones trigonométricas de ángulos cuadrantales, complementarios, suplementarios y opuestos mediante ejercicios	Escala numérica
		Identifica Relaciona Establece Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas Organiza Expresa	TICS PPT. Simuladores Virtuales PHET Zoom Chat Aula Virtual Correo electrónico Aplicativo Quizizz en equipo		Expresa el significado de razones trigonométricas de ángulos cuadrantales, complementarios, suplementarios y opuestos al calcular su valor en diferentes ejercicios y problemas.	Evaluación de proceso (aplicativo quizizz)
VIRTUD GENERAL			VIRTUD ESPECÍFICA		ACTITUDES	
Fe			Obediencia		Cumple con prontitud y agrado reglas u órdenes.	

### IV. SECUENCIA DIDÁCTICA

MOMENTO	ACTIVIDADES Y ESTRATEGIAS	TIEMPO
INICIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La docente inicia con el saludo a Dios Padre.</li> <li>✓ La docente presenta la siguiente imagen como motivación:</li> </ul> 	5'



	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Luego recupera los saberes previos con las siguientes preguntas: ¿Qué observas en la imagen proyectada?, ¿Qué características encuentras?</li> <li>✓ La docente plantea la pregunta retadora: ¿de qué manera expresas el significado de las razones trigonométricas de ángulos según su posición?</li> <li>✓ La docente comunica el propósito de la sesión, así como la actividad a realizar y la forma de evaluación que se tendrá en cuenta, a través de un PPT.</li> </ul>	
GESTIÓN DEL APRENDIZAJE	<p>La docente presenta la siguiente situación:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>Si el punto P (2; -1) pertenece al lado final del ángulo en posición normal "<math>\alpha</math>", calcular: <math>N = \sec \alpha</math>, <math>\operatorname{tg} \alpha</math></p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La estudiante <b>identifica</b> los datos dados en la situación, leyendo reiteradamente, utilizando la técnica del subrayado en el zoom y respondiendo a las siguientes interrogantes: ¿de qué trata la situación?, ¿Cuáles son los datos?, ¿Qué nos piden hallar?</li> <li>✓ <b>Relaciona</b> los datos obtenidos de la situación por medio del trabajo en equipos, de manera solidaria.</li> <li>✓ <b>Establece</b> características y propiedades de razones trigonométricas de ángulos según su posición.</li> <li>✓ <b>BUSQUEDA Y EJECUCION DE ESTRATEGIAS</b></li> <li>✓ Selecciona las posibles estrategias que usara y los procedimientos pertinentes para dar respuesta a la interrogante. <b>SOCIALIZA SUS REPRESENTACIONES</b></li> <li>✓ <b>Organiza</b> sus ideas, luego aporta sus opiniones, llegando a un consenso para finalizar sus conclusiones de equipo y lo representan simbólicamente en la pizarra del zoom.</li> <li>✓ <b>Expresa</b> su comprensión sobre las razones trigonométricas de ángulos según su posición, cumpliendo con prontitud y agrado reglas u órdenes.</li> </ul> <p><b>REFLEXION Y FORMALIZACION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La docente monitorea el trabajo en equipo y orienta hacia la asimilación de la comprensión de las características y propiedades de las razones trigonométricas de ángulos según su posición a partir del desarrollo del libro de actividades, a través de la pizarra y chat del zoom.</li> <li>✓ La estudiante contesta en forma oral: ¿entendiste cómo establecer relaciones y expresar la comprensión de las razones trigonométricas de ángulos según su posición? ¿Qué otros resultados se pueden obtener con estos conocimientos y procedimientos matemáticos?, ¿Qué nos permitió resolver el problema?</li> </ul>	30'
CIERRE	<p><b>TRANSFERENCIA (planteamiento de otros problemas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La estudiante resuelve ciertos ejercicios dados por la docente, aplicando lo aprendido.</li> <li>✓ La estudiante comparte su trabajo en forma voluntaria, con mutuo apoyo.</li> <li>✓ Se finaliza la sesión planteando las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendimos?, ¿Para qué nos sirve lo que aprendimos?, ¿Cómo organizamos las actividades?, ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos?</li> <li>✓ Se evalúa mediante una escala numérica y evaluación de proceso (<i>aplicativo quizizz</i>)</li> </ul>	10'

Walter Manuel Trujillo Yaipen  
 DOCENTE

Marielena Otero Piedra  
 SUB DIRECTORA

## **ANEXO 19: Programación de simuladores Virtuales**

### **Programación de sesiones para Mejorar el aprendizaje**

**Sesión de Pre Test:** Exploración y Evaluación Inicial (90 minutos)

#### **Propósito de la Sesión:**

Evaluar el nivel de conocimientos previos y habilidades matemáticas de los estudiantes antes de la intervención con simuladores PhET.

#### **Programa:**

##### **1. Resolución de Problemas (70 minutos):**

- Proporcionar problemas prácticos que requieran la aplicación de conceptos matemáticos en situaciones del mundo real.
- Observar cómo los estudiantes abordan y resuelven problemas matemáticos.

##### **2. Discusión Grupal (10 minutos):**

- Facilitar una breve discusión sobre las respuestas y enfoques de los estudiantes.
- Identificar áreas de fortaleza y debilidad.

##### **3. Encuesta de Actitudes y Percepciones (10 minutos):**

- Distribuir una breve encuesta para evaluar las actitudes y percepciones de los estudiantes hacia las matemáticas y el uso de tecnología educativa.

## **Sesión 1: Introducción a los Simuladores y Conceptos Básicos**

**Propósito de la Sesión:** Introducir a los estudiantes al uso de simuladores, enfocándose en conceptos matemáticos básicos.

**Objetivo:** Mejorar la traducción de cantidades a expresiones numéricas.

### **Programa:**

#### **4. Presentación (15 minutos):**

- Introducción a la importancia de la práctica interactiva en matemáticas.
- Breve descripción de la plataforma PhET y sus simuladores.

#### **5. Simulador de Números Enteros (30 minutos):**

- Uso del simulador PhET de Números Enteros.
- Actividades prácticas para explorar operaciones básicas, como suma y resta, con números enteros.
- Reflexión sobre la aplicación de simuladores en la comprensión de conceptos.

#### **6. Discusión y Reflexión (15 minutos):**

- Preguntas abiertas sobre la experiencia con el simulador.
- Reflexión grupal sobre la utilidad de la simulación en el aprendizaje matemático.

#### **7. Tarea (10 minutos):**

- Asignar una tarea que involucre el uso del simulador para realizar operaciones con números enteros y describir el proceso.

## **Sesión 2: Explorando las Fracciones con PhET**

**Propósito de la Sesión:** Profundizar en el entendimiento de las fracciones a través de la interacción con el simulador PhET.

### **Programa:**

#### **1. Revisión y Conexión (15 minutos):**

- Repaso de conceptos de fracciones.
- Introducción al simulador PhET de Fracciones.

#### **2. Simulador de Fracciones (40 minutos):**

- Actividades prácticas para visualizar y operar con fracciones usando el simulador.
- Exploración de sumas, restas y multiplicaciones de fracciones de manera interactiva.

#### **3. Discusión y Aplicaciones (20 minutos):**

- Discusión sobre cómo las fracciones se aplican en situaciones del mundo real.
- Análisis de problemas prácticos resueltos con el simulador.

#### **4. Tarea (15 minutos):**

- Asignar problemas adicionales que requieran el uso del simulador para operaciones con fracciones.

### **Sesión 3: Geometría Interactiva con PhET**

**Propósito de la Sesión:** Explorar conceptos geométricos utilizando simuladores interactivos.

#### **Programa:**

##### **1. Introducción a la Geometría (15 minutos):**

- Breve repaso de conceptos geométricos.
- Presentación del simulador PhET de Geometría.

##### **2. Simulador de Geometría (40 minutos):**

- Actividades prácticas para explorar propiedades de figuras geométricas y transformaciones en el plano.
- Aplicación de conceptos como área y perímetro de manera interactiva.

##### **3. Discusión y Relación con el Mundo Real (20 minutos):**

- Discusión sobre la importancia de la geometría en aplicaciones cotidianas.
- Resolución de problemas que involucren conceptos geométricos utilizando el simulador.

##### **4. Aplicación Práctica (15 minutos):**

- Asignar una tarea que requiera el uso del simulador para resolver problemas geométricos específicos.

## **Sesión 4: Resolviendo Ecuaciones Lineales con PhET**

**Propósito de la Sesión:** Abordar la resolución de ecuaciones lineales a través de la interacción con el simulador PhET.

### **Programa:**

#### **1. Revisión de Ecuaciones Lineales (15 minutos):**

- Recapitulación de conceptos básicos de ecuaciones lineales.
- Presentación del simulador PhET de Ecuaciones Lineales.

#### **2. Simulador de Ecuaciones Lineales (40 minutos):**

- Prácticas interactivas para resolver ecuaciones lineales paso a paso.
- Exploración de diferentes métodos de resolución utilizando el simulador.

#### **3. Discusión y Aplicaciones (20 minutos):**

- Discusión sobre cómo las ecuaciones lineales modelan situaciones del mundo real.
- Resolución de problemas aplicados utilizando el simulador.

#### **4. Tarea (15 minutos):**

- Asignar problemas adicionales que requieran el uso del simulador para resolver ecuaciones lineales.

## **Sesión 5: Exploración de Identidades Trigonométricas con PhET**

**Propósito de la Sesión:** Introducir identidades trigonométricas a través de la interacción con el simulador PhET.

### **Programa:**

#### **1. Revisión de Trigonometría Básica (15 minutos):**

- Repaso de conceptos básicos de trigonometría.
- Presentación del simulador PhET de Identidades Trigonométricas.

#### **2. Simulador de Identidades Trigonométricas (40 minutos):**

- Actividades prácticas para explorar y aplicar identidades trigonométricas.
- Manipulación interactiva de expresiones trigonométricas complejas.

#### **3. Discusión y Conexión con Problemas del Mundo Real (20 minutos):**

- Discusión sobre cómo se aplican las identidades trigonométricas en problemas reales.
- Resolución de problemas prácticos utilizando el simulador.

#### **4. Aplicación Práctica (15 minutos):**

- Asignar una tarea que requiera el uso del simulador para simplificar expresiones trigonométricas y resolver problemas específicos.



## **Sesión 6: Estadísticas y Probabilidades con PhET**

**Propósito de la Sesión:** Explorar conceptos de estadísticas y probabilidades mediante simulaciones interactivas.

### **Programa:**

#### **1. Introducción a Estadísticas y Probabilidades (15 minutos):**

- Presentación de conceptos clave en estadísticas y probabilidades.
- Introducción al simulador PhET de Estadísticas y Probabilidades.

#### **2. Simulador de Estadísticas y Probabilidades (40 minutos):**

- Prácticas interactivas para representar datos con gráficos y calcular medidas estadísticas.
- Exploración de conceptos de probabilidad mediante simulaciones.

#### **3. Discusión y Relación con Situaciones de la Vida Real (20 minutos):**

- Discusión sobre cómo se aplican las estadísticas y probabilidades en la toma de decisiones.
- Resolución de problemas prácticos utilizando el simulador.

#### **4. Aplicación Práctica (15 minutos):**

- Asignar una tarea que requiera el uso del simulador para analizar datos y realizar cálculos de probabilidad.

## **Sesión 7: Geometría Analítica con Coordenadas Polares**

**Propósito de la Sesión:** Explorar la representación de puntos en coordenadas polares y su aplicación en geometría analítica.

### **Programa:**

#### **1. Introducción a Coordenadas Polares (15 minutos):**

- Breve revisión de coordenadas cartesianas.
- Introducción al concepto de coordenadas polares.
- Presentación del simulador PhET de Coordenadas Polares.

#### **2. Simulador de Coordenadas Polares (40 minutos):**

- Prácticas interactivas para representar puntos en coordenadas polares.
- Exploración de conversiones entre coordenadas cartesianas y polares.

#### **3. Discusión y Aplicaciones en Geometría Analítica (20 minutos):**

- Discusión sobre la utilidad de coordenadas polares en geometría analítica.
- Resolución de problemas prácticos que involucren puntos en el plano.

#### **4. Aplicación Práctica (15 minutos):**

- Asignar una tarea que requiera el uso del simulador para representar puntos en coordenadas polares y resolver problemas geométricos.

## **Sesión 8: Modelado y Simulación de Encuestas**

**Propósito de la Sesión:** Aplicar conceptos estadísticos y de probabilidad en la simulación de encuestas.

### **Programa:**

#### **1. Introducción a la Simulación de Encuestas (15 minutos):**

- Discusión sobre la importancia de las encuestas en la recopilación de datos.
- Introducción al simulador PhET de Simulación de Encuestas.

#### **2. Simulador de Encuestas (40 minutos):**

- Prácticas interactivas para diseñar y realizar encuestas simuladas.
- Análisis de datos y representación gráfica de resultados.

#### **3. Discusión y Reflexión sobre la Probabilidad (20 minutos):**

- Discusión sobre cómo la probabilidad está relacionada con la simulación de encuestas.
- Reflexión sobre la precisión de las simulaciones en comparación con situaciones reales.

#### **4. Aplicación Práctica (15 minutos):**

- Asignar una tarea que requiera el uso del simulador para diseñar y analizar una encuesta simulada.

## **Sesión 9: Exploración de Funciones y Gráficos (Pregunta N°10):**

### **Propósito de la Sesión:**

Investigar la naturaleza de funciones lineales y no lineales mediante la exploración de gráficos.

### **Programa:**

#### **1. Revisión de Funciones (15 minutos):**

- Breve repaso de conceptos de funciones.
- Presentación del simulador PhET de Gráficos de Funciones.

#### **2. Simulador de Gráficos de Funciones (40 minutos):**

- Prácticas interactivas para explorar gráficos de funciones lineales y no lineales.
- Comparación de características y comportamientos.

#### **3. Discusión y Análisis (20 minutos):**

- Discusión sobre las diferencias entre funciones lineales y no lineales.
- Análisis de problemas prácticos que involucren la representación gráfica de funciones.

#### **4. Aplicación Práctica (15 minutos):**

- Asignar una tarea que requiera el uso del simulador para representar gráficos de funciones específicas y realizar análisis.

## **Sesión 10: Geometría Analítica con Distancia entre Puntos**

**Propósito de la Sesión:** Aplicar conceptos de geometría analítica, específicamente la fórmula de distancia entre dos puntos en el plano cartesiano.

### **Programa:**

#### **1. Revisión de Distancia entre Puntos (15 minutos):**

- Recordatorio de la fórmula de distancia entre dos puntos en el plano cartesiano.
- Introducción al simulador PhET de Distancia entre Puntos.

#### **2. Simulador de Distancia entre Puntos (40 minutos):**

- Prácticas interactivas para calcular distancias entre puntos utilizando el simulador.
- Exploración de casos prácticos.

#### **3. Discusión y Aplicaciones (20 minutos):**

- Discusión sobre cómo la fórmula de distancia entre puntos se aplica en diversas situaciones.
- Resolución de problemas prácticos que involucren la medición de distancias en el plano cartesiano.

#### **4. Aplicación Práctica (15 minutos):**

- Asignar una tarea que requiera el uso del simulador para calcular distancias entre puntos y resolver problemas geométricos.

## **Sesión 11: Ley de Senos y Cosenos en Triángulos**

**Propósito de la Sesión:** Aplicar la Ley de Senos y la Ley de Cosenos en la resolución de triángulos.

### **Programa:**

#### **1. Revisión de Trigonometría en Triángulos (15 minutos):**

- Recapitulación de conceptos de trigonometría en triángulos.
- Introducción a los simuladores PhET de Ley de Senos y Ley de Cosenos.

#### **2. Simuladores de Ley de Senos y Ley de Cosenos (40 minutos):**

- Prácticas interactivas para resolver triángulos usando la Ley de Senos y la Ley de Cosenos.
- Exploración de casos prácticos y situaciones geométricas.

#### **3. Discusión y Aplicaciones Prácticas (20 minutos):**

- Discusión sobre cómo las leyes trigonométricas se aplican en la resolución de problemas prácticos.
- Resolución de problemas que involucren la aplicación de la Ley de Senos y la Ley de Cosenos.

#### **4. Aplicación Práctica (15 minutos):**

- Asignar una tarea que requiera el uso de los simuladores para resolver problemas trigonométricos en triángulos.

## **Sesión 12: Conceptos Avanzados de Trigonometría**

**Propósito de la Sesión:** Profundizar en el uso de identidades trigonométricas avanzadas.

### **Programa:**

#### **1. Revisión de Identidades Trigonométricas (15 minutos):**

- Repaso de identidades trigonométricas básicas.
- Introducción a las identidades avanzadas.
- Presentación del simulador PhET de Identidades Trigonométricas Avanzadas.

#### **2. Simulador de Identidades Trigonométricas Avanzadas (40 minutos):**

- Prácticas interactivas para manipular y simplificar expresiones trigonométricas avanzadas.
- Exploración de casos prácticos.

#### **3. Discusión y Aplicaciones (20 minutos):**

- Discusión sobre cómo las identidades trigonométricas avanzadas se utilizan en problemas matemáticos y científicos.
- Resolución de problemas que requieran el uso de identidades trigonométricas complejas.

#### **4. Aplicación Práctica (15 minutos):**

- Asignar una tarea que involucre la aplicación de identidades trigonométricas avanzadas en la resolución de problemas específicos.

## **Sesión de Post Test: Evaluación Final y Reflexión (90 minutos)**

**Propósito de la Sesión:** Evaluar el progreso de los estudiantes después de la intervención con simuladores PhET y reflexionar sobre la experiencia.

### **Programa:**

#### **1. Resolución de Problemas con Simuladores (70 minutos):**

- Proporcionar problemas que requieran el uso de simuladores PhET para resolver situaciones matemáticas complejas.
- Evaluar la capacidad de los estudiantes para aplicar los conceptos aprendidos.

#### **2. Discusión y Reflexión Individual (10 minutos):**

- Facilitar una reflexión individual donde los estudiantes compartan sus experiencias con los simuladores.
- Permitir que expresen cómo los simuladores han influido en su aprendizaje matemático.

#### **3. Encuesta de Retroalimentación (10 minutos):**

- Distribuir una encuesta para recopilar retroalimentación sobre la efectividad de los simuladores, la motivación y la utilidad percibida.