



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

“NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA”

FACULTAD DE EDUCACIÓN

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



TESIS

**INFLUENCIA DEL USO DEL SIMULADOR PhET PARA DESARROLLAR
LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA,
MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE MATEMÁTICA EN
LOS ESTUDIANTES DE 1° GRADO DE LA IE DIVINO MAESTRO,
AGOCUCHO-CAJAMARCA, 2024.**

**Para Optar el Título Profesional de Licenciado en Educación-
Especialidad “Matemática y Física”**

Presentado por:

Bach. Iván David Asencio Julcamoro

Asesor:

MCs. Rodolfo Alberto Alvarado Padilla

Cajamarca-Perú

2025



CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador:
Iván David Asencio Julcamora
DNI: 75992694
Escuela Profesional/Unidad UNC:
Escuela Académico Profesional de Educación
2. Asesor:
Mcs. Rodolfo Alberto Alvarado Padilla
Facultad/Unidad UNC:
Facultad de Educación
3. Grado académico o título profesional
 Bachiller Título profesional Segunda especialidad
 Maestro Doctor
4. Tipo de Investigación:
 Tesis Trabajo de investigación Trabajo de suficiencia profesional
 Trabajo académico
5. Título de Trabajo de Investigación:
INFLUENCIA DEL USO DEL SIMULADOR PHET PARA DESARROLLAR
LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA MOVIMIENTO
Y LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES
DE 1º GRADO DE LA I.E. DIVINO MAESTRO, AGOCUCHO - CAJAMARCA, 2024.
6. Fecha de evaluación: 20 / 11 / 24
7. Software antiplagio: TURNITIN URKUND (ORIGINAL) (*)
8. Porcentaje de Informe de Similitud: 24%
9. Código Documento: 01d-3117-419766986
10. Resultado de la Evaluación de Similitud:
 APROBADO PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 20 / 11 / 24

<small>Firma y/o Sello Emisor Constancia</small>
 <u>Rodolfo Alberto Alvarado Padilla</u> <small>Nombres y Apellidos DNI: 26613897</small>

* En caso se realizó la evaluación hasta setiembre de 2023

COPYRIGHT © 2024 by

IVÁN DAVID ASECIO JULCAMORO
Todos los derechos reservados



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
"NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA"



FACULTAD DE EDUCACIÓN
Escuela Académico Profesional de Educación

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN

En la ciudad de Cajamarca, siendo las ...09... horas del día...20.....de *noviembre*...del 2024...; se reunieron presencialmente en el ambiente...*sala de sesiones - Educación*... los miembros del Jurado Evaluador del proceso de titulación en la modalidad de Sustentación de la Tesis, integrado por:

- 1. **Presidente:** *Dr. César Enrique Álvarez Iparraquirre*.....
- 2. **Secretario:** *MCS. Ever Rojas Huamán*.....
- 3. **Vocal:** *Dr. César Garrido Jaeger*.....
- 4. **Asesor (a):** *MCS. Rodolfo Alberto Alvarado Padilla*.....

Con el objeto de evaluar la Sustentación de la Tesis, titulada:

"Influencia del uso del simulador Phet para desarrollar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización del área de matemática, en los estudiantes de 1º grado de la I.E. Divino Maestro Agacucho - Cajamarca, 2024."

presentado por: *Iván David Asencio Julcamayo*.....

con la finalidad de obtener el Título Profesional de Licenciado en Educación en la Especialidad de *Matemática y Física*.....

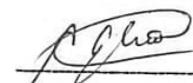
El Presidente del Jurado Evaluador, de conformidad al Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Académico Profesional de Educación de la Facultad de Educación, procedió a autorizar el inicio de la sustentación.

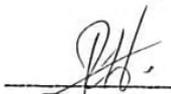
Recibida la sustentación y las respuestas a las preguntas formuladas por los miembros del Jurado Evaluador, referentes a la exposición y al contenido final de la Tesis, luego de la deliberación respectiva, se considera: APROBADO (X) DESAPROBADO (), con el calificativo de: *dieciséis*..... (16)
(Letras) (Números)

Acto seguido, el Presidente del Jurado Evaluador, informó públicamente el resultado obtenido por el sustentante.

Siendo las *11:30*..... horas del mismo día, el señor Presidente del Jurado Evaluador, dio por concluido este acto académico y dando su conformidad firman la presente los miembros de dicho Jurado.

Cajamarca, *20* de *noviembre*..... del 2024.


Presidente


Secretario


Vocal


Asesor

DEDICATORIA

A mi familia, que me ha acompañado de manera incondicional y también me ha inculcado la voluntad de luchar y el espíritu de trabajo duro.

A mis maestros, por su orientación y conocimiento que me animaron a persistir.

A aquellos que han depositado sus esperanzas en mí durante los peores momentos de mi vida. Sin su amoroso cuidado, confianza y apoyo, tal éxito sería impensable.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser mi guía y fuerza en cada paso de este proceso, por darme sabiduría y paciencia cuando más lo necesité.

A mi familia, que siempre estuvo a mi lado, motivándome y brindándome la fortaleza para seguir adelante.

A mis compañeros de clase, por sus valiosas ideas, intercambios y apoyo mutuo, a lo largo de este camino, contribuyeron a la realización de esta investigación.

A mi asesor de tesis, al ser una persona innovadora en el camino de la investigación, por su constante apoyo, orientación y paciencia.

ÍNDICE

DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS	xvi
RESUMEN	xviii
ABSTRACT.....	xix
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	4
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
1.1. Planteamiento del problema	4
1.2. Formulación del problema.....	6
1.2.1. Problema general.....	6
1.2.2. Problemas derivados	6
1.3. Justificación de la investigación	6
1.3.1. Justificación práctica	7
1.3.2. Justificación teórica.....	8
1.3.3. Justificación social	8
1.3.4. Justificación metodológica.....	9
1.4. Delimitación de la investigación	10
1.4.1. Espacial	10
1.4.2. Temporal	10

1.5.	Objetivos de la investigación.....	10
1.5.1.	Objetivo general	10
1.5.2.	Objetivos específicos.....	10
CAPÍTULO II.....		12
MARCO TEÓRICO		12
2.1.	Antecedentes de la investigación.....	12
2.1.1.	A nivel internacional	12
2.1.2.	A nivel nacional	14
2.1.3.	A nivel local	15
2.2.	Marco teórico.....	16
2.2.1.	Teoría de la Cognición Situada (Jean Lave y Etienne Wenger)	16
2.2.2.	Teoría del Aprendizaje Multimedia (Richard E. Mayer)	16
2.2.3.	Teoría de la Carga Cognitiva (John Sweller)	17
2.2.4.	Teoría del Aprendizaje por Descubrimiento (Jerome Bruner).....	17
2.2.5.	Teoría del Constructivismo (Jean Piaget y Lev Vygotsky).....	17
2.2.6.	Teoría del Aprendizaje Visual-Espacial (Howard Gardner).....	17
2.2.7.	Teoría de la Resolución de Problemas (George Polya).....	18
2.2.8.	Teoría de la Representación Semiótica (Raymond Duval)	18
2.2.9.	Proceso de enseñanza-aprendizaje	18
2.2.10.	Matemática.....	21
2.2.11.	Simulador PhET	25

2.3.	Definición de términos básicos.....	33
2.3.1.	Simulador PhET	33
2.3.2.	Competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización	33
2.3.3.	Competencia.....	34
2.3.4.	Capacidad	34
2.3.5.	Aprendizaje	34
2.3.6.	Resolución de problemas	34
2.3.7.	Matemática.....	35
CAPÍTULO III.....		36
MARCO METODOLÓGICO.....		36
3.1.	Caracterización y contextualización de la investigación	36
3.1.1.	Institución Educativa “Divino Maestro” – Ubicación demográfica.....	36
3.1.2.	Dependencia Administrativa	36
3.1.3.	Modalidad de Atención	36
3.1.4.	Visión Institucional	36
3.1.5.	Perfil de Egreso de los Estudiantes	37
3.1.6.	Principios Pedagógicos	37
3.1.7.	Infraestructura	38
3.2.	Hipótesis de investigación	38
3.2.1.	Hipótesis general	38
3.2.2.	Hipótesis específicas	38

3.3.	Variables de investigación.....	39
3.3.1.	Variable dependiente.....	39
3.3.2.	Variable independiente.....	39
3.4.	Matriz de operacionalización de variables	39
3.5.	Población y muestra.....	42
3.5.1.	Población.....	42
3.5.2.	Muestra.....	42
3.6.	Unidad de análisis.....	43
3.7.	Métodos	43
3.8.	Tipo de investigación.....	43
3.9.	Diseño de investigación.....	44
3.10.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	46
3.10.1.	Técnicas.....	47
3.10.2.	Instrumentos	47
3.11.	Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos	48
3.12.	Validez y confiabilidad.....	49
CAPÍTULO IV		51
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		51
4.1.	Resultados del pretest para la variable dependiente	51
4.1.1.	Grupo control (GC).....	51
4.1.2.	Grupo experimental (GE).....	59

4.1.3.	Análisis descriptivo de los resultados del pretest.....	66
4.2.	Resultados del post test de la variable dependiente.....	67
4.2.1.	Grupo control (GC).....	67
4.2.2.	Grupo Experimental (GE).....	74
4.2.3.	Análisis descriptivo de los resultados del post test	81
4.3.	Comparaciones	81
4.3.1.	Mejoras en las puntuaciones	81
4.3.2.	Efecto en competencias específicas	82
4.3.3.	Implicaciones pedagógicas.....	82
4.4.	Resultados de la encuesta de la variable independiente	83
4.5.	Prueba de hipótesis	89
4.5.1.	Elección de la prueba estadística.....	90
4.5.2.	Hipótesis general	91
4.5.3.	Hipótesis específicas	94
CONCLUSIONES		100
SUGERENCIAS		101
REFERENCIAS.....		102
ANEXO 1 – FICHA DE OBSERVACIÓN.....		108
ANEXO 2 - ENCUESTA		110
ANEXO 3 - EVALUACIÓN EDUCATIVA (PRE TEST).....		113
ANEXO 4 - EVALUACIÓN EDUCATIVA (POST TEST).....		115

ANEXO 5 – FORMATO DE LAS SESIONES DE CLASE	118
ANEXO 6 – VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS.....	129
ANEXO 7 - MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	137

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de operacionalización de variables.....	40
Tabla 2 Población estadística.....	42
Tabla 3 Resultados del pretest para el grupo control.....	51
Tabla 4 Resultados de la evaluación educativa pretest de la dimensión forma	52
Tabla 5 Resultados de la evaluación educativa pretest de la dimensión movimiento .	52
Tabla 6 Resultados de la evaluación educativa pretest de la dimensión localización .	54
Tabla 7 Resultados de la evaluación educativa pretest en la dimensión resolución de problemas	56
Tabla 8 Resultados del pretest para el grupo experimental	59
Tabla 9 Resultados de la evaluación educativa pretest de la dimensión forma	59
Tabla 10 Resultados de la evaluación educativa pretest de la dimensión movimiento	60
Tabla 11 Resultados de la evaluación educativa pretest de la dimensión localización	62
Tabla 12 Resultados de la evaluación educativa pretest en la dimensión resolución de problemas	64
Tabla 13 Resultados del post test para el grupo control	67
Tabla 14 Resultados de la evaluación educativa post test de la dimensión forma	68
Tabla 15 Resultados de la evaluación educativa post test de la dimensión movimiento	69
Tabla 16 Resultados de la evaluación educativa post test de la dimensión localización	71
Tabla 17 Resultados de la evaluación educativa post test de la dimensión resolución de problemas	72
Tabla 18 Resultados del post test para el grupo experimental.....	74
Tabla 19 Resultados de la evaluación educativa post test en la dimensión forma	74

Tabla 20 Resultados de la evaluación educativa post test en la dimensión movimiento	76
Tabla 21 Resultados de la evaluación educativa post test en la dimensión localización	78
Tabla 22 Resultados de la evaluación educativa post test en la dimensión resolución de problemas	79
Tabla 23 Ítem 1: ¿Cuántas sesiones de clase utilizaron el simulador PhET para desarrollar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización?	83
Tabla 24 Ítem 2: El simulador PhET me ayudó a de desarrollar de una mejor manera la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización.....	84
Tabla 25 Ítem 3: El simulador PhET facilitó mi capacidad para resolver problemas relacionados con estos conceptos.....	85
Tabla 26 Ítem 4: ¿Cómo describirías tu nivel de confianza en tu capacidad para resolver problemas de forma, movimiento y localización después de utilizar el simulador PhET?	86
Tabla 27 Ítem 5: ¿El uso del simulador PhET hizo que las sesiones de clase fueran más interesantes y atractivas para ti?.....	87
Tabla 28 Ítem 6: ¿Recomendarías el uso del simulador PhET en sesiones de clase futuras sobre este tema?	88
Tabla 29 Prueba de normalidad para los calificativos en las pruebas educativas (pretest - post test).....	90
Tabla 30 Prueba T emparejada: Promedio del pre test y post test de los resultados obtenidos	92
Tabla 31 Comparación de estadísticas de muestras emparejadas en el pre test.....	94

Tabla 32 Comparación de estadísticas de muestras emparejadas en el post test	95
Tabla 33 Prueba T emparejada: Promedio del post test de los resultados obtenidos ..	96
Tabla 34 Comparación de estadísticas de muestras emparejadas en el pre test y post test	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Interfaz del simulador.....	29
Figura 2 Interfaz del simulador PhET: Filtro (Conceptos matemáticos).....	32
Figura 3 Interfaz del simulador PhET: Filtro (Aplicaciones matemáticas)	33
Figura 4 Resultados de la evaluación educativa pretest en la dimensión forma.....	52
Figura 5 Resultados de la evaluación educativa pretest en la dimensión movimiento	54
Figura 6 Resultados de la evaluación educativa pretest en la dimensión localización	56
Figura 7 Resultados de la evaluación educativa pretest en la dimensión resolución de problemas	58
Figura 8 Resultados de la evaluación educativa pretest en la dimensión forma.....	60
Figura 9 Resultados de la evaluación educativa pretest en la dimensión movimiento	62
Figura 10 Resultados de la evaluación educativa pretest en la dimensión localización	63
Figura 11 Resultados de la evaluación educativa pretest en la dimensión resolución de problemas	65
Figura 12 Resultados de la evaluación educativa post test en la dimensión forma	68
Figura 13 Resultados de la evaluación educativa post test en la dimensión movimiento	70
Figura 14 Resultados de la evaluación educativa post test en la dimensión localización	71
Figura 15 Resultados de la evaluación educativa post test en la dimensión resolución de problemas	73
Figura 16 Resultados de la evaluación educativa post test en la dimensión forma	75
Figura 17 Resultados de la evaluación educativa post test en la dimensión movimiento	77

Figura 18 Resultados de la evaluación educativa post test en la dimensión localización	78
Figura 19 Resultados de la evaluación educativa post test en la dimensión resolución de problemas	80

RESUMEN

El trabajo de investigación, influencia de la aplicación del simulador PhET en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en el área de matemática de los estudiantes de 1° grado “B” de la Institución Educativa Divino Maestro, Agocucho-Cajamarca, 2024, tuvo como objetivo general determinar cómo la aplicación del simulador PhET influye en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes. La hipótesis planteada fue que, si se aplica el simulador PhET, entonces se logrará mejorar significativamente el desarrollo de la competencia mencionada en los estudiantes. La población estuvo constituida por 53 estudiantes de 1° grado de la institución, y la muestra fue de 27 estudiantes del grupo experimental, que utilizaron el simulador, y 26 estudiantes del grupo control, que no recibieron esta intervención. Para evaluar la interacción de los estudiantes con el simulador PhET, se utilizaron fichas de observación además de las pruebas pretest y post test. Se trató de un estudio de tipo aplicado, con diseño cuasi experimental y grupos intactos, utilizando el método inductivo-deductivo. Según los resultados, el grupo experimental mostró un aumento de 10.74 a 14.14 puntos en sus calificaciones, lo cual es evidencia que demuestra que el uso del material en este caso el simulador PhET, incide positivamente en el desarrollo de las competencias. para resolver problemas relacionados a esta competencia. En conclusión, la inclusión y utilización de temas interactivos como los de PhET, ayudan a que exista un mayor aprendizaje y desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes.

Palabras clave: Simulador PhET, resolución de problemas, competencia matemática, aprendizaje.

ABSTRACT

The research study, *Influence of the Application of the PhET Simulator on the Development of Problem-Solving Competence in Shape, Motion, and Location in Mathematics for 1st Grade B Students at Divino Maestro Educational Institution, Agocucho-Cajamarca, 2024*, aimed to determine how the application of the PhET simulator influences the development of problem-solving competence in shape, motion, and location in students. The hypothesis was that the use of the PhET simulator would significantly improve the development of the aforementioned competence in the students. The population consisted of 53 first-grade students from the institution, with a sample of 27 students in the experimental group, who used the simulator, and 26 students in the control group, who did not receive this intervention. To assess the interaction of students with the PhET simulator, observation sheets were used, in addition to pretest and posttest assessments. The study was applied, quasi-experimental in design, with intact groups, utilizing the inductive-deductive method. According to the results, the experimental group showed an increase from 10.74 to 14.14 points in their scores, which provides evidence that the use of materials, in this case, the PhET Geometric Simulator (among others), positively impacts the development of competencies for solving three-dimensional problems. In conclusion, the inclusion and use of interactive topics like those in PhET help enhance learning and the development of students' mathematical competencies.

Keywords: PhET simulator, problem-solving, mathematical competence, learning

INTRODUCCIÓN

Esta investigación está centrada en el uso del simulador PhET como herramienta para mejorar las habilidades de resolución de problemas en forma de movimiento y localización en los alumnos de 1° grado B de la I.E. “Divino Maestro”, de Agocucho, Cajamarca en el año 2024. El motivo fundamental que llevó a realizar esta investigación es la necesidad de indagar en estrategias que puedan ayudar a mejorar el aprendizaje de algunos conceptos matemáticos que son abstractos en su comprensión, en especial las que se derivan de la geometría y el razonamiento espacial, mediante el uso de tecnología interactiva.

Se ha evidenciado en el contexto educativo actual, que muchas de las metodologías tradicionales no son de mucho interés para los estudiantes ni permiten una asimilación de forma efectiva en algunos contenidos matemáticos. En este sentido, el uso de simuladores educativos tales como PhET, constituye un reto para la enseñanza, ya que ofrece un contexto animado e interactivo que puede cambiar la forma de aprender. La presente investigación trata de comprobar como la utilización de PhET permite a los estudiantes resolver problemas matemáticos sobre las temáticas de forma, movimiento y localización, las mismas que ocupan un lugar importante dentro del área de matemática en el nivel secundario.

La investigación está organizada en cuatro capítulos como sigue:

Capítulo I. La formulación del problema de investigación, justificación de la investigación, objetivos generales y específicos, limitaciones de lugar y tiempo de la investigación son presentados. En este capítulo, también hay un énfasis en la derivación de problemas que conduce a una consideración adecuada del enfoque y objetivo del estudio.

Capítulo II. Contiene el marco teórico, que complementa los aspectos teóricos educativos relacionados con el uso de la simulación PhET, incluyendo entre otros, la teoría de la cognición situada, carga cognitiva y aprendizaje multimedia. Este capítulo también discute la historia no publicada de estudios anteriores, internacionales y estudios locales, permitiendo así que el estudio se enfoque en un contexto académico más amplio.

Capítulo III. Consiste en la metodología general, donde se describe extensamente el diseño de la investigación cuasiexperimental, el método, las técnicas y herramientas de recolección de datos, los procedimientos de análisis estadístico. También se presenta la validación de los instrumentos utilizados y la explicación de las decisiones metodológicas tomadas para mantener la credibilidad y precisión de los resultados obtenidos.

Capítulo IV. Se refleja el problema y en el contexto de desarrollo del capítulo se explica las variaciones que se han presentado en los niveles de competencia de los alumnos a partir de los resultados que se obtuvieron en los pretest y el post test. De esos resultados, se determinan las implicaciones pedagógicas de la implementación del simulador PhET y se analizan los efectos que se dieron en el grupo experimental en relación con el grupo control.

Los resultados de la investigación permiten establecer que el simulador PhET influyó de forma positiva en la formación de la competencia de resolución de problemas de forma, movimiento y localización de los objetos, mejorando el desempeño de los estudiantes en las pruebas de evaluación. Las recomendaciones insisten hacia la necesidad de incorporar más tecnologías interactivas en el aula de matemáticas y continuar realizando estudios sobre los efectos de las herramientas digitales en la docencia. También, los anexos contienen la hoja de observación que fue utilizada para valorar la interacción de los estudiantes con el simulador, las pruebas educativas (pretest y post test), las plantillas de las clases y la presentación de los

instrumentos que fueron usados, lo que permite un control pormenorizado del proceso investigativo.

Así, esta investigación contribuye al conocimiento sobre el uso de simuladores educativos en el aula y aporta evidencia sobre su efectividad en la mejora de competencias matemáticas esenciales en los estudiantes de secundaria. Además, se establece la base para futuras investigaciones sobre el uso de tecnologías interactivas en la educación, específicamente en el área de matemáticas y el desarrollo de habilidades de resolución de problemas.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.Planteamiento del problema

En 2023 se cumplen dos años desde que nuestro país hizo frente a la pandemia, dentro de esta; no sólo cerramos nuestras fronteras, sino también se paralizaron actividades y sectores clave, uno de ellos es la educación. De esta forma, es evidente que no estábamos preparados para implementar un sistema educativo de clases virtuales, y algunas de las razones principales era la infraestructura en telecomunicaciones, el acceso desigual a equipos electrónicos y la falta de capacitación a los docentes. Sin embargo, lo que en verdad importa en la actualidad es que los docentes sean capaces de identificar el impacto de la virtualidad en la educación escolar y plantear y ejecutar algunas propuestas que les permita recuperar el tiempo perdido.

El retraso en aprendizajes no solo se limita a los conocimientos y habilidades que se dejaron desarrollar durante la pandemia, sino que también influye las dificultades que enfrentan los docentes para construir aprendizajes sobre una base precaria. Según el ESCALE (2022), con respecto a los logros de aprendizaje de los estudiantes del segundo grado de secundaria, en matemáticas el 30.32% se encuentra en el nivel previo al inicio, el 36.82% se encuentra en el nivel de inicio, el 20.14% se encuentra en proceso y el 12.72% de estudiantes se encuentra en el nivel satisfactorio. Por lo que podemos apreciar, existe un nivel alarmante en el retraso de aprendizajes de los estudiantes en el área de matemática.

Nos encontramos en una era globalizada, donde el uso de la tecnología es cada vez mayor y permite acceder a diversas fuentes de aprendizaje. Una de las grandes herramientas del aprendizaje actual está involucrado con las simulaciones virtuales. Díaz (2018), afirma que *“mediante el uso de simulaciones PhET como una ilustración animada, es más fácil comunicarse efectivamente con los estudiantes. Los PhET muestran procesos dinámicos, esto*

hace a menudo a los simuladores más eficaces para el aprendizaje y más prácticos para utilizar los dibujos estáticos o demostraciones en vivo”.

Cacha & Zuñiga (2021), afirman que, *“la innovación tecnológica para la enseñanza-aprendizaje es un recurso indispensable en el marco de la educación virtual, donde el mayor reto es la interacción y manipulación de material concreto. Y dentro de los diversos recursos tecnológicos existen los simuladores”.* Siempre en EBR(Educación Basica Regular) específicamente en el área de matemática necesita ejemplos más realistas, y dentro de los diversos recursos tecnológicos existen los simuladores, cuyas características brindan estrategias para su uso en diferentes áreas con resultados favorables al aprendizaje.

En la Institución Educativa “Divino Maestro” de Agocucho, Cajamarca, se identificó una problemática crítica: el bajo nivel de desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes de primer grado de secundaria. Este desafío se relaciona con la falta de estrategias metodológicas innovadoras que conecten la teoría matemática con aplicaciones prácticas, especialmente en un contexto rural donde los recursos tecnológicos y pedagógicos son limitados. Según los resultados académicos y observaciones de aula, los estudiantes presentan dificultades recurrentes para visualizar conceptos geométricos y aplicarlos en la resolución de problemas, lo que se traduce en un bajo rendimiento y desmotivación hacia las matemáticas.

La problemática fue identificada a través de un diagnóstico inicial que incluyó el análisis de resultados académicos, observaciones en el aula y encuestas a estudiantes. Esta situación afecta tanto el rendimiento académico como la autoestima de los estudiantes, limitando su preparación para enfrentar retos futuros. La desconexión entre los métodos tradicionales de enseñanza y las demandas de un aprendizaje significativo refuerza las brechas educativas entre contextos rurales y urbanos. Por ello, la investigación se planteó como una respuesta a esta necesidad,

explorando el uso del simulador PhET como una estrategia metodológica que pueda facilitar la visualización y comprensión de conceptos matemáticos, promover la motivación estudiantil y mejorar el nivel de competencia en matemáticas.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cómo influye la aplicación del simulador PhET en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en el área de matemática en los estudiantes de 1° grado B de la I.E. “Divino Maestro”, Agocucho-Cajamarca, 2024?

1.2.2. Problemas derivados

¿Cuál es el nivel de desarrollo de los estudiantes del 1° grado de la I.E. “Divino Maestro”, Agocucho-Cajamarca, 2024; en relación a la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, antes de usar el simulador PhET?

¿Existen diferencias significativas en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización entre los estudiantes que utilizan el simulador PhET y aquellos que no lo utilizan, en el 1° grado de la I.E. “Divino Maestro”, Agocucho-Cajamarca, 2024?

¿Cuál es el nivel de desarrollo de los estudiantes del 1° grado B de la I.E. “Divino Maestro”, Agocucho-Cajamarca, 2024; en relación a la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, después de usar el simulador PhET?

1.3. Justificación de la investigación

La realización de esta investigación permite conocer y aplicar teorías que fundamentan el uso del simulador PhET como estrategia metodológica para desarrollar la competencia de resolución de problemas relacionados con la forma, el movimiento y la localización en el área

de Matemática de la Educación Básica Regular. Este enfoque se implementó con estudiantes de nivel secundario, asegurando su aplicación adecuada y pertinente para mejorar la práctica pedagógica como docente.

La investigación aparece como una necesidad educativa que es imperiosa, no solo en el desarrollo teórico y práctico, sino también en el desarrollo social y metodológico del proceso de enseñanza-aprendizaje en Matemática. Justifican el estudio como un argumentado en función de su contenido, dado que se aborda de forma sistémica la problemática y las potencialidades de la educación en el contexto actual, constituyéndose así como una obra de la innovación pedagógica importante tanto para el Perú como para otros contextos.

1.3.1. Justificación práctica

La investigación se realizó con la finalidad de solucionar un problema que fue identificado en la práctica: la no adecuada construcción de la competencia matemática “resolver problemas de forma, movimiento y localización” en los estudiantes de educación secundaria. A lo largo de la realización del estudio, se utilizó el simulador PhET como recurso metodológico innovador para tratar de solucionar las limitaciones vistas en los métodos de la educación tradicional.

El estudio posibilitó evidenciar que la utilización de esta herramienta no solo viene a potenciar los aprendizajes en el área de matemáticas, sino que hace la tarea del docente más fácil al contar con recursos dinámicos y visuales que interesan al estudiante. De esta manera, los hallazgos del estudio sirvieron para mejorar las prácticas pedagógicas a través de una metodología que se indicó como efectiva, sostenible y adecuada a la realidad educativa evaluada.

1.3.2. Justificación teórica

El estudio se justifica por su aporte al conocimiento y la aplicación de teorías educativas y tecnológicas que sustentan el aprendizaje significativo. Se fundamenta en la teoría constructivista, que destaca la importancia de herramientas interactivas en el aprendizaje activo.

Además, el estudio buscó demostrar cómo las simulaciones digitales pueden facilitar la comprensión conceptual en matemáticas, particularmente en áreas como la geometría y la localización espacial, que suelen representar un desafío en el aula. Los resultados obtenidos confirmaron que el simulador PhET es una herramienta eficaz para desarrollar estas competencias al promover la visualización, la experimentación y la resolución de problemas en un entorno interactivo. La investigación también llenó un vacío en la literatura educativa sobre el uso de simuladores, proporcionando evidencia empírica de su impacto positivo en el aprendizaje matemático.

1.3.3. Justificación social

La aceptación y la justificación de la necesidad social del estudio se sustenta de la caracterización de la localidad rural dentro de la cual se asienta la Institución Educativa “Divino Maestro” de Cajamarca, donde los estudiantes se encuentran en situación de gran desventaja respecto al acceso a recursos educativos y tecnológicos. La aplicación del simulador PhET hizo posible reducir las brechas en el aprendizaje matemático, y de pronto dar a estos estudiantes una oportunidad de aprendizaje al par con el resto de sus compañeros de clase.

Por su parte, los resultados de la investigación permitieron señalar que el empleo de tecnologías innovadoras no solo contribuye a mejorar la eficiencia académica, sino también, el uso de estas tecnologías incrementa el deseo y la motivación por aprender matemáticas entre los estudiantes. Esto, a la larga, tiene consecuencia positiva, porque ayuda a estas personas a

desarrollar habilidades que les permitirán enfrentar los retos de una sociedad cada vez más tecnológica y globalizada.

1.3.4. Justificación metodológica

La investigación realizada se justificó metodológicamente por la elección de un diseño riguroso y adecuado para evaluar de manera objetiva y confiable la influencia del simulador PhET en el desarrollo de la competencia matemática “resuelve problemas de forma, movimiento y localización” en estudiantes de primer grado de secundaria.

Se utilizó un diseño cuasi-experimental con grupos no aleatorios (grupo experimental y grupo de control), que es una elección metodológica dependiendo de los límites del estudio. Este diseño fue apropiado debido a limitaciones prácticas y éticas, y al control parcial de variables externas.

No fue posible la asignación estable de los alumnos en el estudio debido a la organización escolar existente, que es una limitación habitual en la investigación educativa. Sin embargo, el diseño proporcionó la posibilidad de comparaciones legítimas entre grupos.

Al utilizar sujetos homogéneamente agrupados existentes, se controla parcialmente influencias externas como los entornos educativos y características nacionales al limitar su impacto.

El diseño posibilitó la recolección de forma precisa de la variable dependiente (competencia matemática) antes y después de la intervención con el simulador PhET, estableciendo una relación causal entre la utilización del simulador y las mejoras observadas en el grupo experimental.

1.4.Delimitación de la investigación

1.4.1. Espacial

En esta investigación se tomó en cuenta a los estudiantes de primer grado de la Institución Educativa Rural "Divino Maestro" de Agocucho, ubicada en el distrito, provincia y departamento de Cajamarca.

1.4.2. Temporal

La investigación se llevó a cabo durante el primer trimestre del año académico 2024 en la Institución Educativa "Divino Maestro".

1.5.Objetivos de la investigación

1.5.1. Objetivo general

Determinar la influencia de la aplicación del simulador PhET en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en el área de matemática de los estudiantes de 1° grado B de la Institución Educativa "Divino Maestro", Agocucho-Cajamarca, durante el año 2024.

1.5.2. Objetivos específicos

Identificar el nivel inicial de desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de 1° grado de la Institución Educativa "Divino Maestro", Agocucho-Cajamarca, antes de la aplicación del simulador PhET.

Analizar las diferencias significativas en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización entre los estudiantes de 1° grado de la Institución Educativa Rural "Divino Maestro", Agocucho, distrito de Cajamarca, que utilizan el simulador PhET y aquellos que no lo utilizan.

Evaluar el nivel de desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de 1° grado B de la Institución Educativa Rural "Divino Maestro", Agocucho, distrito de Cajamarca, después de la aplicación del simulador PhET.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. A nivel internacional

Matute & Cárdenas (2022), en su tesis de licenciatura titulada *“Estrategia didáctica mediante la herramienta PhET para el proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas del primero F Bachillerato, UE César Dávila Andre”*, investigaron cómo la implementación del simulador PhET influye en el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas. El objetivo de la investigación fue evaluar la efectividad de esta herramienta didáctica en el proceso de aprendizaje, utilizando una metodología cuasi experimental con diseño de pretest y postest, aplicando el simulador al grupo experimental mientras que el grupo control continuaba con el enfoque tradicional. Sabemos que el uso de los simuladores se ha vuelto una necesidad imperante dentro de la enseñanza, sobre todo en las ciencias exactas. Los resultados mostraron una mejora significativa en el desempeño académico del grupo experimental, ya que se pudo observar que los estudiantes comprendían mejor los conceptos matemáticos y estaban más motivados. Los autores se sintieron satisfechos con los resultados obtenidos y afirmaron que el uso del simulador PhET constituye un aporte importante para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, favoreciendo la posibilidad de una interacción más dinámica y más comprensiva con los contenidos.

En el trabajo de Colorado & Manosalva (2021), se dio énfasis al uso del simulador PhET como técnica didáctica en su tesis de maestría que lleva en el nombre *“Uso del simulador PhET como herramienta didáctica para fortalecer las competencias con fracciones propias y mixtas en el aula”*, la tesis se centra sobre el uso de una metodología cuantitativa con enfoque descriptivo y diseño preexperimental. El uso del simulador PhET a los alumnos del tercer grado de primaria está con el objetivo de mejorar las competencias de los alumnos en matemáticas

en operaciones con fracciones. Primero se aplicó una prueba diagnóstica, luego se realizaron actividades pedagógicas asistidas por el simulador, y se aplicó el eje introduce ejes pretest y posttest sobre la variable dependiente. Los resultados mostraron que el uso de los simuladores PhET ayudó no solo a los alumnos a mejorar en las competencias básicas en matemáticas, sino que también aumentó la motivación en el uso de las matemáticas en los alumnos, desarrolló la creatividad de los alumnos y ayudó en el desarrollo del pensamiento numérico, dado que los alumnos podían resolver un problema desde diferentes puntos de vista. De esta forma, el uso combinado entre herramientas digitales como PhET y la asistencia de los educadores para su apropiación y utilización en prácticas didácticas permiten optimizar el aprendizaje matemático de los estudiantes.

Mora (2021), durante el curso intensivo “*Práctica e Investigación Pedagógica*” realizó una investigación sobre los factores que afectan la implementación de instrumentos didácticos como el simulador PhET en la enseñanza de las matemáticas. Su objetivo era determinar la influencia de tales ayudas en el aprendizaje de los estudiantes, buscando hacer el ambiente más vivo y menos monótono. Se utilizó un enfoque descriptivo que incluyó actividades interactivas que permitieron a los estudiantes reconocer y rectificar sus deficiencias. Los resultados indicaron que el PhET permitió mejorar la motivación y el compromiso de varios conceptos en el aprendizaje.

Sarmiento (2023) en su disertación para el grado de maestría titulada “*Metodología basada en TIC para la enseñanza de las matemáticas en el primer ciclo formativo de secundaria*”, analizó cómo la aplicación de tecnologías de la información y comunicación (TIC) mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. El objetivo era evaluar cómo la aplicación de la recepción participó en los estudiantes y en la solución de problemas matemáticos. Esto comprendió una intervención con el uso de TIC en temas de cálculo, álgebra

y gráficas. Los resultados indicaron que la aplicación de las TIC acelera el proceso de aprendizaje y anima a los estudiantes a participar.

Cusme (2022), en su tesis de maestría titulada “*Simulador PhET como metodología activa en la enseñanza de matemática*”, investigó la efectividad de usar el simulador PhET como herramienta de enseñanza para las matemáticas. El primer objetivo fue evaluar el impacto de esta mejora en las habilidades y competencias en matemáticas de los niños implementadas a través de un aprendizaje activo. Utilizó un diseño cualitativo e incluyó entrevistas con maestros, así como análisis de los resultados obtenidos. Las conclusiones indicaron que la introducción del simulador PhET mejoró el rendimiento académico de los estudiantes.

Machado (2022), en su trabajo titulado “*Simulador PhET como herramienta digital para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas*”, investigó el efecto del uso del simulador PhET en el rendimiento académico de los estudiantes de primer año de secundaria técnica en la Unidad Educativa Miguel Ángel León Pontón. El objetivo fue analizar si el simulador promovía el aprendizaje significativo del contenido a través de la conjetura y la experimentación. Los resultados indicaron que el uso del simulador por parte de los estudiantes promovió una mejor comprensión de las matemáticas, a través de la interacción práctica con las simulaciones.

2.1.2. A nivel nacional

Cacha & Zuñiga (2021) en su trabajo de fin de carrera “*Uso del simulador PhET para la enseñanza-aprendizaje de una competencia matemática*”, se propusieron estudiar cómo el simulador PhET afecta el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad. El enfoque estuvo en determinar de manera objetiva cómo la incorporación del simulador afectó el aprendizaje de esta competencia en los alumnos. Se desarrolló un diseño cuasiexperimental en el que se incluyó un grupo de control. Los resultados evidencian que con la intervención de

dicho simulador se logró un desarrollo significativo de la competencia, siendo importante destacar el rol del maestro en la mediación y facilitación del aprendizaje.

Matos (2020), en su tesis de *licenciatura* titulada “*Khan Academy y la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de cuarto año de secundaria de la I.E. San José Marelo N° 1220, La Molina – 2020*”, investigó la relación entre el uso de la plataforma Khan Academy y el desarrollo de la competencia matemática en los estudiantes. El objetivo fue analizar si el uso de esta plataforma influía en la habilidad para resolver problemas relacionados con forma, movimiento y localización. Sin embargo, los resultados indicaron que no se encontró una relación significativa y directa entre el uso de Khan Academy y el desarrollo de esta competencia.

Atencio (2019), en su tesis de *licenciatura* titulada “*El aprendizaje cooperativo para mejorar el desarrollo de la competencia "Resuelve problemas de forma, movimiento y localización" del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E. José Contreras Cabrera de Pomacucho, Huánuco - 2019*”, investigó el impacto del aprendizaje cooperativo en la mejora de competencias matemáticas. El objetivo fue evaluar cómo esta metodología influía en la habilidad de los estudiantes para resolver problemas matemáticos. A través de un diseño cuasi-experimental, los resultados mostraron que el aprendizaje cooperativo mejoró significativamente el desarrollo de la competencia matemática en los estudiantes.

2.1.3. A nivel local

Pisco (2019), en su tesis de *maestría* titulada “*Aplicación del software educativo Geogebra en el aprendizaje de la función exponencial, de los estudiantes de la facultad de matemática e informática de la facultad de educación – UNC, 2018*”, en una de sus conclusiones estableció que la aplicación de las herramientas del software educativo GeoGebra elevó el nivel de

aprendizaje de la función exponencial, de los estudiantes de la especialidad Matemática e Informática de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca, así lo demostraron los resultados obtenidos en la Prueba Evaluativa Post Test, en las dimensiones: matematiza situaciones, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias, y razona y argumenta generando ideas matemáticas, cuyos promedios fueron: 3,19 (de 4), 3,09 (de 4), 6,72 (de 8) y 3,40 (de 4) respectivamente.

Vargas (2017), en su tesis de maestría “*El software JCLIC y el aprendizaje del área de matemática en los estudiantes de tercer grado de la I.E. Santa Rosa, Cabracancha-2014*”, en una de sus conclusiones fundamentó que en la capacidad de Comunicación Matemática, con la utilización del Software Jclíc se mejoró el nivel de aprendizaje de los estudiantes; se demostró en el promedio del Post test con respecto al Pre test, y en la valoración muy bien (18 – 20) ha aumentado el porcentaje de estudiantes que tienen un aprendizaje superior en 3,03%.

2.2.Marco teórico

2.2.1. Teoría de la Cognición Situada (Jean Lave y Etienne Wenger)

Esta teoría sostiene que el aprendizaje es un proceso contextualizado, profundamente influenciado por las interacciones sociales y la participación en prácticas reales. Lave y Wenger (1991) argumentan que el conocimiento se adquiere mejor cuando los aprendices están comprometidos en prácticas reales dentro de comunidades de aprendizaje. Simuladores como PhET permiten a los estudiantes participar en un entorno interactivo que imita la situación real, proporcionando así una experiencia de aprendizaje contextualizada.

2.2.2. Teoría del Aprendizaje Multimedia (Richard E. Mayer)

Contrario a la percepción general, imágenes y palabras tienen un rol bien diferente, como indica Mayer (2005). En un enfoque más extenso del aprendizaje multimedia, PhET surge de

la idea de ser más que una imagen conceptual. Las imágenes y las palabras ayudan a representar y conceptualizar la imagen.

2.2.3. Teoría de la Carga Cognitiva (John Sweller)

Sweller (1988) teorizó la carga cognitiva, afirmando que el cerebro humano tiene un rango limitado de procesamiento. Al diseñar PhET, se tuvo la esperanza de emplear visuales con movimientos para presentar la información de tal manera que permitiera a los estudiantes tener una baja carga cognitiva y poder aprender de manera eficiente sin ser agobiados en su memoria de trabajo.

2.2.4. Teoría del Aprendizaje por Descubrimiento (Jerome Bruner)

Bruner (1961) hace énfasis en la teoría del aprendizaje por descubrimiento ya que menciona que el aprendizaje es más significativo cuando el estudiante ve que el concepto le sea propio. Esta fundamentación sustenta el uso de los simuladores del tipo PhET, ya que estos permiten que el estudiante realice una búsqueda y constatación de los conceptos de forma activa y con ello se facilita el aprendizaje significativo.

2.2.5. Teoría del Constructivismo (Jean Piaget y Lev Vygotsky)

El constructivismo de Piaget (1970) y Vygotsky (1978), se basa en el hecho de pertenecer al mundo en que se vive y por lo tanto la construcción del conocimiento es a través de la acción. Piaget postula que el aprendizaje ocurre a través del contacto y manipulación de objetos y la resolución de problemas, que son centrales en el desarrollo de competencias como las que se quieren realizar en la solución de problemas de forma, movimiento y localización.

2.2.6. Teoría del Aprendizaje Visual-Espacial (Howard Gardner)

Gardner (1983) refiere que la solución de problemas de forma, movimiento y localización tiene que ver con la forma en que el sujeto visualiza el problema y la resolución de este. Esta

teoría realza la importancia del desarrollo de habilidades espaciales y que estas son favorecidas mediante el uso de herramientas visuales, por ejemplo, el simulador PhET.

2.2.7. Teoría de la Resolución de Problemas (George Polya)

Polya (1945) menciona que, para la solución de problemas se presenta un método, el cual es sobre problemas matemáticos, y dice que se debe: primero, comprender el problema, decidir sobre el plan de solución, poner en práctica la decisión y finalmente , compruebe la solución. Esta teoría resulta ser bastante importante con el enfoque del problema de forma, movimiento y localización en la matemática.

2.2.8. Teoría de la Representación Semiótica (Raymond Duval)

Duval (1993) sostiene que el aprendizaje matemático depende de la capacidad de los estudiantes para fotografiar y transformar representaciones gráficas, numéricas y simbólicas. Esta teoría resulta ser clave en la resolución de problemas que implican forma y movimiento porque los estudiantes tienen que ser capaces de representar y mover los objetos en el espacio.

2.2.9. Proceso de enseñanza-aprendizaje

Mencionar el proceso de enseñanza-aprendizaje, en el contexto de la investigación, conlleva a mencionar con claridad que se entiende por enseñanza y aprendizaje, así INEE (2023) manifiesta que: “ El proceso de enseñanza y aprendizaje se define como las interacciones entre los estudiantes y los docentes. La enseñanza se planifica de acuerdo a los planes de estudios, se basa en necesidades identificadas mediante la evaluación y se concreta mediante la capacitación de los docentes. El proceso de enseñanza centrada en el estudiante, participativa e inclusiva, necesita del involucramiento de la comunidad a la hora de entregar y apoyar la educación”. Así, enseñar es una de las condiciones que inciden en el aprendizaje; de esta forma, los alumnos pueden aprender sin que les enseñen.

Tenemos la costumbre arraigada de transmitir conceptos a una generación que ya no necesita la misma forma de aprender, sino satisfacer sus propias necesidades; ante ello, Clavijo (2020) menciona que: “La enseñanza y el aprendizaje están directamente relacionados y forman parte de un proceso más complejo”. Esto claramente depende e involucra las perspectivas teóricas de aprendizaje (Conductismo, Cognitivismo, Constructivismo, Sociocultural). Asimismo, la educación se realiza de acuerdo a la cosmovisión y visión de vida de cada época, por lo que se toman en cuenta los fundamentos filosóficos, sociales, económicos y políticos de cada época. Couñago (2023) coincide en la idea de que: “El proceso de enseñanza-aprendizaje es un proceso complejo que requiere de la interacción entre el maestro y el alumno, así como la planificación de estrategias didácticas y la evaluación continua”. A medida que la tecnología ha ido evolucionando, el proceso ha ido modificándose y adaptándose al nuevo entorno digital, dando paso al desarrollo de la educación online o a distancia. Este proceso tiene lugar en todas las instituciones educativas y es fundamental no sólo para el aprendizaje de los estudiantes, sino también para el desarrollo de la sociedad y la formación de ciudadanos políticos y morales que apuesten por el bien común.

Educalink (2021) menciona que: “La enseñanza y el aprendizaje son dos actividades que van de la mano. Esto es para lograr una metodología para conseguir dar conocimiento al estudiante. Es importante que el estudiante pueda lograr comprender cada conocimiento que adquiera a través del proceso. En conjunto, aquel conocimiento que recibe, debe saber aplicarlo en la realidad. Esto le ayudará a resolver problemas complejos. Las diferentes metodologías pedagógicas aplicadas por el profesor, pasan antes por estudios. En el proceso de creación se tomará en cuenta la capacidad y habilidad del estudiante”. La labor de un docente es fundamental porque su función básica es orientar a los alumnos.

Osorio, et al. (2021) menciona que: “El proceso de enseñanza-aprendizaje representa un aspecto fundamental de la educación, pero algunos docentes desconocen las características y relaciones que existen entre sus componentes. Así, existe una relación dinámica, interdependiente, sistémica y compleja entre los elementos del proceso de enseñanza – aprendizaje, donde sus protagonistas interactúan de forma bidireccional. El docente planifica y ejecuta el acto didáctico, tomando en cuenta el contexto, las características de sus estudiantes y los aspectos inherentes a la enseñanza, tales como: objetivos, contenidos, metodología, recursos y evaluación. Los estudiantes por su parte, participan activamente en las acciones pedagógicas, de acuerdo a sus procesos cognitivos, habilidades comunicativas y a las fases internas que les permiten desarrollar nuevos conocimientos; por consiguiente, mantienen una relación recíproca, que repercute en el trabajo en equipo, la disciplina y en el aprendizaje colaborativo. El contexto influye y es incluido por los actores educativos; y, como factor interviniente, puede modificar la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje”.

MINEDU (2016), señala que: “Para empezar con el proceso de enseñanza y aprendizaje se empieza con la planificación”, la planificación es el arte de anticipar y diseñar un proceso para que los estudiantes aprendan. Partes (competencias y enfoques transversales) que definen claramente el objetivo de aprendizaje. Durante este proceso, es importante tener en cuenta factores como los talentos, las necesidades, los intereses, la experiencia, los antecedentes, etc. de los alumnos, y anticipar, organizar, reflexionar y decidir sobre: recursos y materiales, proceso de enseñanza y aprendizaje, interacción, diferenciación, estrategias de aprendizaje, ambiente en el aula, antecedentes del entorno social, etc., que pueden lograr los objetivos del proceso de enseñanza, aprendizaje y la evaluación.

2.2.10. Matemática

Las matemáticas son una disciplina científica que emplea el razonamiento lógico para investigar y comprender entidades abstractas como números, formas geométricas y símbolos, y sus interrelaciones. En apoyo a esta visión, MINEDU (2016) afirma que las matemáticas son también una actividad humana que contribuye al desarrollo del conocimiento y la cultura en la sociedad. Además, está en constante cambio y reajuste, lo que la convierte en la base de un número creciente de estudios en la ciencia y la tecnología modernas, que son cruciales para el desarrollo integral del país.

2.2.10.1. Aprendizaje de la matemática

Según el (MINEDU, 2016), la enseñanza de la matemática se entiende como un proceso donde los alumnos adquieren competencias matemáticas básicas mediante la resolución de problemas, la formulación de hipótesis y la conceptualización de matemáticas. Este enfoque enfatiza la adquisición de competencias tales como lógica, argumentación, comunicación, y reconocimiento de hechos de la vida cotidiana y su representación en términos matemáticos.

El proceso de la enseñanza de la matemática permite formar sujetos que deben poder acceder, organizar, sistematizar y evaluar la información para comprender e interpretar el mundo real, operar en él, tomar decisiones adecuadas y encontrar soluciones a diferentes problemas utilizando conocimientos y habilidades matemáticas de manera flexible.

2.2.10.2. Competencia matemática

Según MINEDU (2016), la competencia matemática se define como la capacidad de afrontar tareas de manera deliberada y reflexiva utilizando varias combinaciones de habilidades que incluyen tacto, conocimiento de las matemáticas, diferentes estrategias, actitudes generales y estados emocionales para ofrecer soluciones a los desafíos que surgen en diferentes áreas de la vida.

Para adquirir el perfil de graduación de un estudiante del nivel de Educación Básica, es necesario fomentar una serie de competencias. La enseñanza de las matemáticas a través de la resolución de problemas tiene como objetivo que los alumnos adquieran las siguientes habilidades:

- Afrontar problemas relacionados con cantidades.
- Afrontar problemas que involucren relaciones de regularidad, equivalencia y cambio.
- Resolver problemas relacionados con la forma, el movimiento y la posición.
- Abordar problemas que incluyan el control de datos y la incertidumbre.

2.2.10.3. Enfoque que sustenta el desarrollo de las competencias en el área de matemática

Según el MINEDU (2016), en el área de matemáticas para la educación básica regular, la enseñanza y el fortalecimiento de los estudiantes se impulsa mediante el enfoque de resolución de problemas, que se puede delinear a través de los siguientes aspectos:

- Las matemáticas se consideran un producto cultural que es dinámico por naturaleza y, por lo tanto, a priori un proceso constante o interminable de mejora y adaptación.
- Finalmente, se emplean todas las técnicas mnemotécnicas en el contexto de la resolución de problemas, donde los problemas provienen de situaciones consideradas relevantes en diversos contextos. Estas situaciones se clasifican en cuatro tipos de problemas: problemas que involucran cantidad; problemas de regularidad, equivalencia y cambio; problemas de forma, posición y movimiento; y, problemas de datos y probabilidad.
- La resolución de problemas presenta a los estudiantes como diseñadores inexpertos de estrategias destinadas a superar los desafíos planteados por los problemas, estimulando así a

todos los estudiantes a pensar de manera activa y crítica tanto como individuos como parte de un grupo para superar las barreras que surgen durante la solución de los problemas. Tal proceso hace que los estudiantes reorganicen su comprensión a medida que combinan diferentes ideas matemáticas y conceptuales para producir respuestas de mayor rango y mayor complejidad.

- Los estudiantes pueden plantear problemas, así como los profesores, por lo tanto, se fomenta tanto el cuestionamiento como la atención a nuevas situaciones.

- Los sentimientos, actitudes y creencias tienen un efecto profundo como fuerzas impulsoras del aprendizaje.

- El proceso de aprendizaje se ve potenciado cuando los estudiantes pueden autorregular el proceso, reflexionando sobre sus propios éxitos, sus errores y su progreso.

2.2.10.4. Competencia: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización

La resolución de problemas de forma, movimiento y localización, como lo visualizan los especialistas del MINEDU (2016), tiene que ver con que el estudiante es capaz de ubicarse y delimitar la posición y el movimiento de los objetos, así como el movimiento del propio cuerpo en la práctica. Para eso, ellos deben visualizar y contextualizar estas características de los objetos con imágenes tridimensionales y las imágenes bidimensionales. Esta competencia abarca la realización de mediciones directas e indirectas de magnitudes tales como superficies, perímetros, volúmenes y capacidades; el diseño de objetos, planos, maquetas, a través de croquis construidos que utilizan instrumentos, estrategias o procedimientos de medición y construcción. Además, se incluyen la descripción de caminos y rutas según sistemas de referencia y el lenguaje geométrico.

Esta competencia se encuentra articulada por las siguientes capacidades:

Modela objetos geométricos y sus transformaciones: Consiste en representar modelos que reflejen las características, posición y movimiento de los objetos mediante investigación en forma, propiedades y elementos a bases en geometría y transformaciones en el plano. También involucra examinar si el modelo alcanza los objetivos establecidos en el problema.

Comunica su comprensión de las formas y relaciones geométricas: Consiste en formar las ideas de propiedades, transformaciones y posiciones de las formas geométricas dentro de un sistema de referencia y en su relación entre sí utilizando el lenguaje geométrico, dibujo y símbolos.

Emplea estrategias y procedimientos para tomar medidas y orientarse en el espacio: Incluye elegir, modificar, combinar o inventar estrategias y procedimientos que podrían ayudar en la construcción de figuras, trazado, medición o aproximación de distancias y áreas, y transformación de imágenes bidimensionales o tridimensionales.

Justifica afirmaciones que pertenecen a relaciones de figuras geométricas: Incluye formular manifestaciones valoradas respecto a la relación entre los elementos o propiedades de las formas geométricas introducidas. Con el examen cruzado de la geometría, ejemplos de la vida real y algo de información de fondo, se puede emplear razonamiento inductivo y deductivo para apoyar, validar o refutar una afirmación.

2.2.10.5. Niveles de logro

El Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) utiliza una escala vigesimal para evaluar el logro de aprendizajes de los estudiantes en el marco de la Educación Básica. Esta escala está organizada en intervalos numéricos que corresponden a niveles de logro cualitativos. Según el MINEDU (2016), los niveles de logro son los siguientes:

Inicio (C): Intervalo: 0 a 10 puntos

Descripción: Al tener una deficiencia de conceptos y logros esperados, el estudiante necesita del apoyo pedagógico de forma constante.

Proceso (B): Intervalo: 11 a 14 puntos

Descripción: En cuanto a competencias, el estudiante en cierto momento mejora, sin embargo, no es capaz de afirmarlas; Todavía hay que centrados en áreas clave de aprendizaje.

Esperado (A): Intervalo: 15 a 17 puntos

Descripción: El manejo de las competencias que el estudiante tiene es por encima del año planteado y las utiliza de forma autónoma y creativamente en mezclas que son complicadas.

Destacado (AD): Intervalo: 18 a 20 puntos

Descripción: El estudiante supera las competencias previstas, mostrando autonomía y aplicándolas de manera creativa y eficiente en situaciones complejas.

El inicio del año, la evaluación focal retrata de cerca el progreso; esta escala ayuda a resaltar un enfoque medible, pero gradual y variado de los logros de aprendizaje para los estudiantes, que se centra en el apoyo, no solo en el final, sino que también apunta a los procesos que la formación del aprendizaje prácticamente busca. Así como un vínculo con la evaluación formativa, fomentando la retroalimentación del docente y la adaptación de las actividades de aprendizaje para promover un desarrollo saludable de los estudiantes (MINEDU, 2016).

2.2.11. Simulador PhET

PhET es una plataforma que ofrece simulaciones interactivas sencillas de matemáticas y ciencias, y son gratuitas y están basadas en la investigación. La simulación ha sido configurada como herramienta educativa y cada simulación debe ser probada y evaluada, por ejemplo, a través de entrevistas a los estudiantes y observaciones durante las lecciones. Se

realizan pruebas de utilización del simulador en las aulas con los alumnos. Sitio web de PhET (2023). Todas las simulaciones son completamente de código abierto. El proyecto PhET cuenta con varios patrocinadores, por lo que les resulta posible este acceso gratuito para los estudiantes y los profesores a todos los recursos. (PhET, 2023)

2.2.11.1. Premios

PhET ha sido galardonado con numerosos premios:

Open Education Award for Excellence: Open Simulation (2019).

TPG Web Accessibility Challenge, Delegates Award (2018).

APS Excellence in Physics Education Award (2018).

WISE Awards (2017).

SIGOL Online Learning Award, 2nd place (April 2012).

Tech Award and Microsoft Education Award (October 2011). Read more about the Tech Award.

NSF & Science Magazine's International Science & Engineering Visual Challenge award (2007).

MERLOT Classics Award in Physics (2006).

MERLOT Editor's Choice Award (2006) (PhET on MERLOT).

2.2.11.2. Diseño de PhET

Para ayudar a los estudiantes a involucrarse en ciencias y las matemáticas a través de la investigación, las simulaciones PhET se desarrollan utilizando los siguientes principios de diseño:

Alentar a la investigación científica.

Proporcionar interactividad.

Hacer visible lo invisible.

Mostrar modelos mentales visuales.

Incluir múltiples representaciones (por ejemplo, el movimiento de objetos, gráficos, números, etc.).

Utilice las conexiones del mundo real Use real-world connections.

Dar a los usuarios orientación implícita (por ejemplo, mediante controles de limitación) en la exploración productiva.

Crear una simulación que pueda ser usada flexiblemente en muchas situaciones educativas.

Varias herramientas en las simulaciones proporcionan una experiencia interactiva:

- Click y arrastrar para interactuar con las características de la simulación.
- Use controles deslizantes para aumentar y disminuir los parámetros.
- Elija las opciones con los botones de selección
- Haga mediciones en sus experimentos con varios instrumentos – reglas, cronómetros, voltímetros, y termómetros.

A medida que los usuarios interactúan con estas herramientas, ellos reciben información inmediata sobre el efecto de los cambios que se han hecho. Esto les permite investigar las relaciones de causa y efecto y responder a las preguntas científicas a través de la exploración de la simulación.

¿Pueden las simulaciones de PhET reemplazar el equipo de laboratorio real?

PhET ha demostrado que las simulaciones son más eficaces para la comprensión conceptual; sin embargo, hay muchos objetivos de prácticas de laboratorio que las simulaciones no tienen en cuenta. Por ejemplo, las habilidades específicas relacionadas con el funcionamiento del equipo. Dependiendo de los objetivos de su laboratorio, puede ser más eficaz utilizar únicamente las simulaciones o una combinación de las simulaciones y equipos reales.

¿Aprenden los estudiantes si solamente se les dice que vayan a casa e interactúen con una simulación PhET?

La mayoría de los estudiantes no tienen el impulso necesario para pasar el tiempo interactuando con una simulación de ciencia (son divertidos, pero no tan divertidos) en su tiempo libre a menos que haya una motivación directa como su grado. Esta es una de las razones por las que se está llevando a cabo el proyecto de la mejor manera para integrar las simulaciones PhET en la tarea.

¿Dónde es el mejor lugar para el uso de las simulaciones PhET?

Se ha encontrado que las simulaciones PhET son muy eficaces en conferencias, en las actividades de clase, laboratorio y las tareas. Están diseñados con un mínimo de texto por lo que fácilmente puedan ser integrados en todos los aspectos de un curso.

2.2.11.3. Objetivos del simulador PhET

El uso de la analogía para la construcción de la comprensión: Los estudiantes usan analogías en las simulaciones para dar sentido a los fenómenos desconocidos. Las representaciones juegan un papel clave en el uso de la analogía por los estudiantes.

Simulaciones como herramientas para el cambio de las normas en el aula: Las Simulaciones están determinadas por normas socio-culturales de la ciencia, pero también se pueden utilizar para cambiar las normas tradicionales de cómo los estudiantes se involucran en el aula.

Las características específicas de las simulaciones promueven el aprendizaje y la exploración dedicada: Nuestros principios de diseño son identificar las características clave de las simulaciones que los hacen herramientas productivas para la participación de los estudiantes. Ahora queremos estudiar en detalle cómo cada característica impacta la comprensión del estudiante.

La integración de las simulaciones en las tareas: Las simulaciones tienen características únicas que no están disponibles en la mayoría de las herramientas de aprendizaje (interactividad, animación, retroalimentación dinámica y permitir la exploración productiva).

Eficacia de las simulaciones de Química: Se acaba de empezar a investigar sobre dónde y cómo las simulaciones de química pueden ser herramientas eficaces aprendizaje.

Figura 1

Interfaz del simulador



Nota: Manual de PhET (2023)

2.2.11.4. Uso del Simulador PhET en la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización

Las simulaciones de PhET (Tecnología Educativa de Física) son herramientas educativas interactivas creadas en el Departamento de Física de la Universidad de Colorado, Boulder. Estos programas informáticos han sido diseñados para mejorar la comprensión de conceptos científicos y matemáticos que son bastante complejos a través de recorridos virtuales y simulaciones (Universidad de Colorado, 2024).

Mejora en la comprensión conceptual: Mejora de la comprensión conceptual: Las simulaciones de PhET ofrecen a los estudiantes un entorno interactivo donde pueden entender varios conceptos en matemáticas y ciencias como geometría, movimiento y localización de manera activa. Según Díaz (2018), las simulaciones de roles interactivas donde se permite a los estudiantes cambiar los valores de los parámetros necesarios y ver cómo afectan las respuestas en tiempo real pueden mejorar considerablemente la comprensión conceptual de los estudiantes, de modo que esta forma de aprendizaje. Sea aplicable en la enseñanza de

problemas de forma, movimiento y localización, donde los aprendices pueden probar diversas situaciones y ver claramente las relaciones espaciales.

Fomento del aprendizaje activo: Profundización del aprendizaje activo: Las simulaciones de PhET profundizan el aprendizaje activo al involucrar a los estudiantes en la resolución de problemas a través de prueba y error. Como afirma la Universidad de Colorado (2024) en su taller titulado “Facilitando el uso de simulaciones de PhET”, el aprendizaje activo mejora la retención del conocimiento y la adquisición de habilidades, ya que los aprendices no reciben pasivamente trozos de información, sino que la utilizan en entornos simulados, como verificar la comprensión, resolver problemas recurrentes e integrar lo que se ha enseñado.

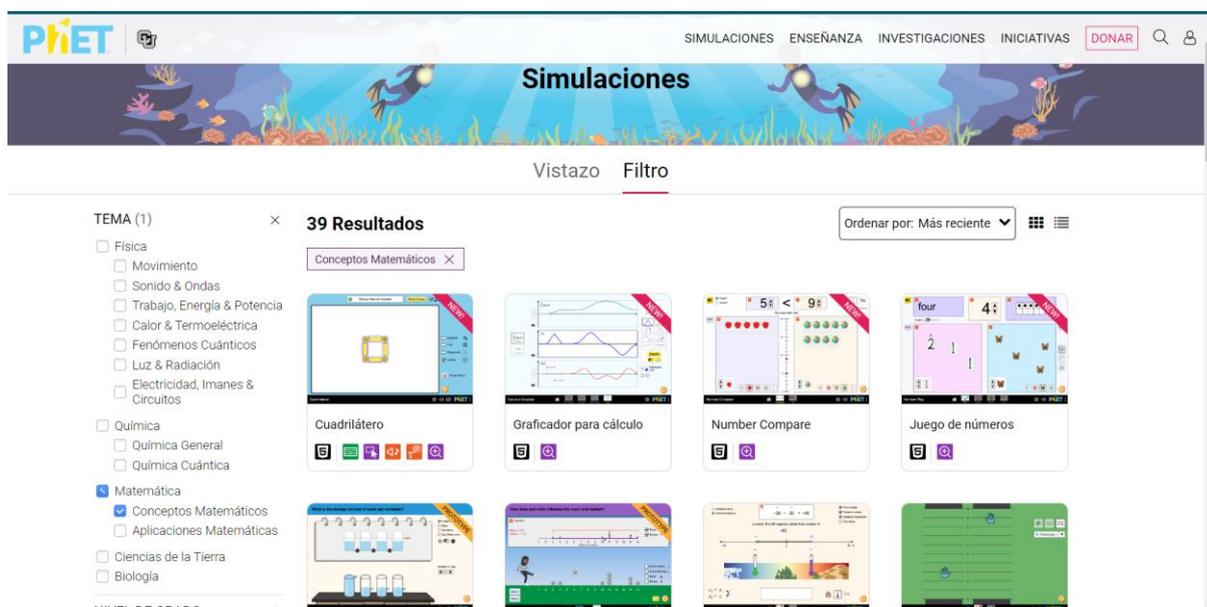
2.2.11.5. Dimensiones del uso del simulador PHET

Conceptos matemáticos

PhET te proporciona un filtro en el cual el estudiante puede centrarse en utilizar las simulaciones que relacionen los conceptos matemáticos, los conceptos son una categoría especial en la enseñanza de la matemática, pues constituyen la forma fundamental con que opera el pensamiento matemático en especial y de manera general en cualquier ciencia como la informática.

Figura 2

Interfaz del simulador PhET: Filtro (Conceptos matemáticos)



Nota: Manual de PhET (2023)

Aplicaciones matemáticas

PhET te proporciona un filtro en el cual el estudiante puede centrarse en utilizar las simulaciones que relacionen a las aplicaciones matemáticas, las aplicaciones matemáticas, en la mayoría de las actividades que se realizan, se usan conceptos matemáticos básicos o avanzados dependiendo de la formación y más de las labores u oficios que se desempeñan. Muchas técnicas de resolución (de problemas) se descubrieron mediante discusiones matemáticas o mediante actividades matemáticas que involucraban objetos reales, pero con el uso de la simulación es más fácil explicar fenómenos y procesos que ocurren. Por ejemplo: calcular distancias, tiempo, coste para un viaje, etc.

Figura 3

Interfaz del simulador PhET: Filtro (Aplicaciones matemáticas)



Nota: Manual de PhET (2023)

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1. Simulador PhET

PhET (Physics Education Technology) es una plataforma que proporciona simulaciones científicas y matemáticas divertidas, gratuitas, interactivas y basadas en la investigación. Prueba y evalúa exhaustivamente cada simulación para garantizar su eficacia educativa. (PhET, 2023)

2.3.2. Competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización

Según Kilpatrick et al. (2001) menciona que se relaciona con la habilidad que tienen de usar en la práctica y en la teoría, conocimientos matemáticos asociados con la geometría y la espacialidad. Esta competencia comprende conceptos que son:

Forma: Se refiere a la habilidad de reconocer, categorizar y trabajar con figuras geométricas distintas, incluyendo su existencia e interrelaciones.

Movimiento: Se trata de la competencia de razonar y explicar las distintas posiciones y direcciones de los objetos en el espacio, que se puede alterar mediante giros, reflejos y traslaciones.

Localización: Habilidad para situarse y encontrar objetos o puntos en un sistema de ejes xy, que se entiende como espacio de coordenadas y posiciones.

2.3.3. Competencia

Es la facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de capacidades a fin de lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando de manera pertinente y con sentido ético. MINEDU (2016)

2.3.4. Capacidad

Las capacidades son los recursos para que uno actúe de manera competente. Estos recursos son el conocimiento, las habilidades y la disposición que los estudiantes traen a una situación particular. MINEDU (2016)

2.3.5. Aprendizaje

Según el Ministerio de Educación (MINEDU, 2016), el aprendizaje se refiere a un proceso que es activo y cambiante por la naturaleza mediante el cual las personas adquieren, crean y recrean conocimientos, habilidades y valores mientras interactúan con la sociedad. Este es un proceso que es principalmente activo, participativo y situado, permitiendo a los estudiantes comprender y transformar su entorno para el avance personal y social.

2.3.6. Resolución de problemas

Ahora dejamos que la historia quede registrada para notar que la resolución de problemas es una de las áreas que han sido investigadas a fondo y pioneras en ello por numerosos historiadores como un enfoque de aprendizaje y enseñanza (y una metodología también)

especialmente en la enseñanza y aprendizaje de principios como las matemáticas, aunque no hay limitación a otros campos. Esto implica que los estudiantes atraviesen una secuencia de eventos donde ellos confrontan incógnitas y buscan alternativas de solución (MINEDU, 2016).

2.3.7. Matemática

La matemática es una disciplina que estudia las propiedades, relaciones y estructuras abstractas mediante el uso de modelos, teorías, métodos deductivos y simbólicos. Se considera una ciencia formal debido a su enfoque en estructuras lógicas y a la capacidad de generalizar principios a partir de axiomas y definiciones fundamentales (Stewart, 2017).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Caracterización y contextualización de la investigación

3.1.1. Institución Educativa “Divino Maestro” – Ubicación demográfica

La Institución Educativa “Divino Maestro” se encuentra ubicada en el Centro Poblado de Agocucho, comprensión del distrito, provincia y departamento de Cajamarca. Esta institución se sitúa a ocho kilómetros al sureste de la ciudad de Cajamarca y forma parte de una comunidad rural tipo 2, donde se enfoca en brindar una educación de calidad que responda a las necesidades de su contexto.

3.1.2. Dependencia Administrativa

La I.E. “Divino Maestro” depende administrativamente de la Unidad de Gestión Educativa Local (UGEL) de Cajamarca, que supervisa y garantiza el adecuado funcionamiento de la institución dentro del marco educativo regional. Así mismo, pertenece a la Dirección Regional de Educación de Cajamarca, siendo parte integral del sistema educativo del departamento.

3.1.3. Modalidad de Atención

La institución educativa ofrece la modalidad de secundaria de menores, dirigida a jóvenes del sector rural con enfoque mixto, es decir, atiende tanto a estudiantes varones como mujeres. Su turno de funcionamiento es en la mañana, brindando a los estudiantes la oportunidad de desarrollar sus capacidades académicas en un horario accesible para su contexto rural.

3.1.4. Visión Institucional

La I.E. “Divino Maestro” vislumbra su fortaleza como institución educativa en términos del nivel de educación que ofrece, en un ambiente armonioso. Se caracteriza por tener docentes capacitados y dedicados, así como estudiantes emprendedores, perseverantes y ambientalmente responsables. La institución tiene como objetivo equipar a los estudiantes con habilidades

esenciales para la resolución de problemas en su vida diaria y su carrera profesional, preparándolos para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

3.1.5. Perfil de Egreso de los Estudiantes

Los estudiantes de la IE “Divino Maestro” se graduarán con un perfil que es coherente con las disposiciones del Currículo Nacional de Educación Básica. Este perfil asegura que los graduados sean, entre otras cosas, ciudadanos responsables, que han adquirido un desarrollo personal, social y académico apropiado. Se entrenará a los estudiantes para: Valorar su dignidad como seres humanos, llevar una vida activa y saludable, apreciar las expresiones artísticas y culturales, y usar el conocimiento científico y matemático para resolver problemas de la vida cotidiana. Además, se espera que los estudiantes gestionen éticamente proyectos sociales o económicos emprendedores y reporten el uso adecuado de las tecnologías de la información y la comunicación.

3.1.6. Principios Pedagógicos

Unidad teórico-práctica: Se busca la interdependencia de la teoría y la práctica, permitiendo el uso de conocimientos adquiridos en situaciones específicas en el aula.

Trabajo cooperativo: Esto se realiza a través de un proceso de aprendizaje cooperativo donde los estudiantes aprenden valores sociales y académicos mediante el trabajo en equipo.

Incorporación de TIC: Se hace énfasis en el proceso de aprendizaje por desarrollo para equipar a los educandos en la era de la información.

Retroalimentación en el aprendizaje: Hay una evaluación continua del progreso realizada con refuerzo positivo para la comprensión y la mejora continua.

Creatividad e innovación: Se espera y se fomenta el pensamiento creativo e innovador de los estudiantes, equipándolos con herramientas necesarias para enfrentar las necesidades futuras.

3.1.7. Infraestructura

La institución cuenta con una infraestructura moderna, acorde a las necesidades de su comunidad rural. Dispone de aulas equipadas, laboratorios de ciencias y tecnología, así como espacios deportivos adecuados para el desarrollo integral de los estudiantes.

La I.E. “Divino Maestro” se esfuerza por formar ciudadanos íntegros, preparados para enfrentar los desafíos de la sociedad moderna, mediante una educación de calidad en un entorno seguro y enriquecedor.

3.2. Hipótesis de investigación

3.2.1. Hipótesis general

La aplicación del simulador PhET influye significativamente en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en el área de matemática en los estudiantes de 1° grado B de la I.E. “Divino Maestro”, Agocucho-Cajamarca, 2024.

3.2.2. Hipótesis específicas

Los estudiantes de 1° grado de la I.E. “Divino Maestro”, Agocucho-Cajamarca, 2024, presentan un nivel bajo en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización antes de usar el simulador PhET.

Existen diferencias significativas en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización entre los estudiantes que utilizan el simulador PhET y aquellos que no lo utilizan en el 1° grado de la I.E. “Divino Maestro”, Agocucho-Cajamarca, 2024.

Los estudiantes de 1° grado B de la I.E. “Divino Maestro”, Agocucho-Cajamarca, 2024, alcanzan un nivel superior en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización después de usar el simulador PhET.

3.3. Variables de investigación

3.3.1. Variable dependiente

Competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

3.3.2. Variable independiente

Aplicación del simulador PhET.

3.4. Matriz de operacionalización de variables

Tabla 1

Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Variable independiente (VI) Simulador PHET	PhET es una plataforma que proporciona simulaciones científicas y matemáticas divertidas, gratuitas, interactivas y basadas en la investigación. PhET prueba y evalúa exhaustivamente cada simulación para garantizar la eficacia educativa (PhET, 2023). Es un sistema o aparato que tiene la capacidad de replicar o recrear el comportamiento de un proceso, generando un escenario que se asemeja o replica la realidad Ntech, (2020).	Es el puntaje obtenido en las partidas, y de acuerdo al nivel, al utilizar el simulador virtual.	Conceptos matemáticos	Usa y maneja conceptos formales de matemática	Pruebas educativas Fichas de observación Encuesta
				Justifica y reconoce gráficos matemáticos	Ejercicios prácticos Fichas de observación Encuesta
			Aplicaciones matemáticas	Identifica y utiliza el simulador virtual desarrollando actividades propuestas para cada simulación	Ejercicios prácticos Fichas de observación Encuesta
				Plantea conjeturas a partir de reconocer e identificar	Ejercicios prácticos Fichas de observación Encuesta
				Desarrolla y justifica estrategias para la resolución del problema planteado.	Pruebas educativas Fichas de observación Encuesta
Variable dependiente (VD) Competencia: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Es la facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de capacidades a fin de lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando de manera pertinente y con sentido ético, es así que para el	Es la recolección de evidencias de lo aprendido, a través de evaluaciones, autoevaluaciones y coevaluaciones, a lo largo de su paso por el centro educativo.	Forma	Identifica y clasifica formas geométricas en diferentes contextos. Describe propiedades y características de las formas geométricas, como ángulos, lados y simetría.	Pruebas educativas
			Movimiento	Analiza y describe el movimiento de figuras geométricas, como traslaciones, rotaciones y reflexiones. Utiliza coordenadas cartesianas para representar y seguir trayectorias de objetos en movimiento.	Ejercicios prácticos
			Localización	Localiza puntos y objetos en un plano utilizando coordenadas cartesianas. Describe la posición relativa de objetos en un espacio dado, utilizando términos como adyacente, opuesto y colineal.	Pruebas educativas

desarrollo de la competencia “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización” se combinan cuatro capacidades (MINEDU, 2020).	Resolución Problemas	de	Resuelve problemas que involucran la medición de longitudes, áreas y volúmenes, aplicando fórmulas geométricas. Utiliza estrategias de resolución de problemas para abordar situaciones que requieren la integración de conocimientos sobre forma, movimiento y localización.	Ejercicios prácticos
---	-------------------------	----	---	----------------------

3.5.Población y muestra

3.5.1. Población

Según Sampieri et al. (2014), “la población es la totalidad de los elementos que son objeto de estudio y de los cuales se pretende obtener información” (p. 45). En este estudio, la población estuvo conformada por 53 estudiantes de primer grado de las secciones A y B, matriculados en el área de Matemática en la Institución Educativa Divino Maestro de Agocucho, Cajamarca, durante el primer trimestre de 2024; así N=53.

Tabla 2

Población estadística

Sección	Cantidad de estudiantes	Sexo masculino	Sexo femenino
A	26	14	12
B	27	17	10

3.5.2. Muestra

Para este estudio no consideraremos una muestra, se trabajará con toda la población mencionada. El uso de toda la población en lugar de una muestra en este estudio se justifica por el tamaño manejable de la población (53 estudiantes), lo que permite una mayor precisión en los resultados sin necesidad de realizar muestreos (Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014). Además, este enfoque es adecuado en investigaciones cuasiexperimentales donde se desea evaluar el impacto de una intervención sobre un grupo intacto, es decir, sin la necesidad de asignación aleatoria, lo que facilita las comparaciones directas entre los grupos (Cohen et al., 2018); así n=53. Al trabajar con toda la población, se evitan sesgos y se asegura que los resultados sean representativos del contexto educativo específico (Hernández et al., 2014), lo que aumenta la validez y aplicabilidad de los hallazgos en ese entorno.

3.6.Unidad de análisis

Está conformada por cada uno de los estudiantes de 1° grado de la I.E. Divino Maestro – Agocucho de la muestra seleccionada.

3.7.Métodos

En el transcurso de este estudio, se utilizó particularmente el método científico, de forma indirecta y deductiva. Primero, se recopilaron datos sobre los niveles de logro de los estudiantes en las competencias para resolver problemas relacionados con la forma, movimiento y localización. Basado en esta información inicial, se establecen patrones para evaluar la cantidad de mejora lograda en esa competencia a través del juego de simulación de la plataforma cruzada PhET. Además, se utilizaron otros métodos, como la observación simple, que permitieron emitir juicios sobre el progreso de los estudiantes hacia el logro de los niveles esperados. También se utilizaron matemáticas y estadísticas, que ayudaron a recolectar y analizar datos sobre los logros de los estudiantes en cuanto a una competencia particular. En última instancia, se utilizó un enfoque experimental, en el cual se varió sistemáticamente la variable independiente (uso del simulador PhET) y se estudiaron sus efectos en la variable dependiente (mejora de la competencia en resolución de problemas) para establecer relaciones de causa y efecto y también permitirá una evaluación precisa de los efectos de la simulación.

3.8.Tipo de investigación

Este estudio de investigación es de tipo aplicado y en particular, es cuasiexperimental. Este enfoque se elige porque en algunas situaciones, no siempre es ético y factible asignar aleatoriamente a los estudiantes a grupos de control y experimentales. Más bien, se asigna a los estudiantes a grupos tomando en consideración factores específicos como el nivel de disponibilidad. Esta investigación específica está dirigida a resolver un problema concreto: el desarrollo de competencias en resolución de problemas en forma, movimiento y orientación en

alumnos de secundaria con la ayuda del simulador PhET. Según Hernández et al. (2014), la investigación aplicada busca lograr un conocimiento que pueda ser útil directamente en la práctica de la educación, buscando soluciones a situaciones reales en el ámbito educativo. Este tipo de investigación es particularmente relevante al implementar y probar intervenciones destinadas a la mejora de procesos de enseñanza-aprendizaje específicos (Sampieri et al., 2014).

3.9. Diseño de investigación

El diseño empleado en este trabajo de investigación es cuasi experimental, con grupos intactos. Se utilizaron dos grupos de estudio a los cuales se les aplicó un pretest para evaluar el nivel de desarrollo inicial de la competencia resolver problemas de forma, movimiento y localización. Posteriormente, en uno de los grupos se empleó el simulador PhET, mientras que el otro grupo, el grupo de control, no recibió dicha intervención. Finalmente, se aplicó un post test para evaluar si hubo una mejora en el nivel de competencia en comparación con el grupo que no utilizó el simulador PhET.

Este diseño se basa en la comparación de grupos equivalentes, lo que es una característica esencial de los estudios cuasi experimentales. Según Hernández et al. (2014), este tipo de diseño se adapta a la cuasi experimentación y permite comparar dos grupos de manera similar a un diseño experimental controlado. Este enfoque facilita la evaluación del impacto del simulador PhET en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización. El análisis estadístico se realizó mediante pruebas t de Student, que permiten evidenciar de manera eficaz el cambio en los niveles de competencia después del post test (Sampieri et al., 2014).

Para llevar a cabo el estudio, se seleccionaron dos grupos de estudiantes de manera no probabilística, debido a la estructura ya establecida en la institución. La Sección A fue asignada como el grupo control, mientras que la Sección B fue asignada como el grupo experimental.

Grupo Experimental (GE): Sección B, compuesta por 27 estudiantes, recibió la intervención del uso del simulador PhET para la enseñanza de la competencia de resolución de problemas.

Grupo Control (GC): Sección A, compuesta por 26 estudiantes, continuó con la metodología tradicional sin el uso del simulador PhET.

Método de determinación de los grupos

La asignación de los grupos fue realizada de manera no probabilística, específicamente a través de la asignación de grupos intactos. Esto se debe a que los grupos ya estaban formados previamente en el contexto del colegio y no se realizó una asignación aleatoria entre los estudiantes.

Este diseño presenta dos grupos: grupo experimental (GE) y grupo control (GC). El diseño fue el siguiente:

Grupo experimental (GE): O1a ————— X ————— O1b

Grupo control (GC): O1c ————— O1d

Donde:

GE: Grupo Experimental (Sección B)

GC: Grupo Control (Sección A)

O1a: Pretest del Grupo Experimental

O1b: Post test del Grupo Experimental

O1c: Pretest del Grupo Control

O1d: Post test del Grupo Control

X: Variable Independiente (Simulador PhET)

Descripción del Diseño

Pretest (O1a y O1c): Antes de la intervención, ambos grupos (experimental y control) fueron evaluados utilizando el mismo instrumento para medir la competencia en la resolución de problemas. Esto permitirá establecer una línea base para ambos grupos.

Intervención (X): El Grupo experimental (GE) recibió la intervención mediante el uso del simulador PhET, mientras que el Grupo control (GC) continuó con la metodología tradicional sin la intervención del simulador.

Post test (O1b y O1d): Después de la intervención, ambos grupos fueron evaluados nuevamente con el mismo instrumento utilizado en el post test. Esta medición permitió comparar los resultados antes y después de la intervención para evaluar la influencia del simulador PhET.

3.10. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la investigación, se utiliza una variedad de técnicas e instrumentos de recopilación de datos, lo que hace posible captar información que es precisa y suficiente con el fin de evaluar la competencia de los estudiantes en la resolución de problemas relacionados con la forma, el movimiento, y la localización.

3.10.1. Técnicas

Observación: Según Useche et al. (2019), esta técnica ayuda a captar datos cualitativos, así como cuantitativos dependiendo de la forma en que se ha estructurado la observación. En este estudio, se aplicó para observar el comportamiento de los estudiantes trabajando con el simulador PhET y para ver cómo estaba progresando el proceso de enseñanza y aprendizaje desde la perspectiva de un evento de enseñanza y aprendizaje.

Evaluación educativa: Esta técnica está dirigida a evaluar el nivel de comprensión y habilidades que poseen los estudiantes al inicio y al final de la intervención. Medina et al. (2018) argumentan que la evaluación es particularmente importante para valorar el grado de consecución de la competencia desarrollada en problemas relacionados con la forma, el movimiento y la posición.

3.10.2. Instrumentos

Fichas de observación: Este instrumento permitió a los investigadores registrar de manera estructurada y en detalle todas las observaciones realizadas en clase y así ayudar en el seguimiento de la interacción de los estudiantes con el simulador PhET. La hoja de observación es un medio eficiente de organizar y clasificar los datos recopilados a través de la observación.

Pruebas educativas (Pretest - Post test): Estos instrumentos fueron utilizados para medir el nivel de competencias de los alumnos antes y después de la intervención. Estos instrumentos permiten un análisis cuantitativo de los resultados y hacen evidente la importancia de la intervención.

En cuanto a la puntuación de la variable dependiente, competencia en la resolución de problemas sobre forma, movimiento y localización, se utilizó la escala de calificación de los logros generales de aprendizaje en educación regular básica (MINEDU, 2020). Esta escala indica el nivel de logro que se encuentra en la etapa de desarrollo o adquisición del estudiante

en términos de los resultados de aprendizaje esperados o previstos. Los niveles de logro se categorizaron de la siguiente manera:

Grado logrado con honores (18 – 20): El estudiante es capaz de alcanzar una comprensión excelente de los objetivos de aprendizaje establecidos, manteniendo un alto nivel de satisfacción en su desempeño de todas las tareas asignadas.

Logro esperado (14-17): El estudiante ha demostrado haber alcanzado el aprendizaje esperado en la duración programada.

En progreso (11-13): El estudiante se encuentra en la fase de lograr los objetivos de aprendizaje deseados, sin embargo, puede ser necesario contar con apoyo y acompañamiento adicional para este propósito.

Inicio (0-10): El estudiante se encuentra en una etapa de inicio del proceso de aprendizaje, siendo evidente que se necesita más tiempo de intervención guiada por un docente, basado en el ritmo y estilo del aprendiz.

Este sistema de calificación permite una evaluación profunda y continua del progreso de los estudiantes y constituye un método crucial para evaluar la intervención educativa específica que se aplica.

empleada.

3.11. Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos

Una vez que se han recopilado los datos, se sometieron a un proceso técnico de desarrollo que incluyó el conteo y resumir para facilitar los análisis estadísticos. Este tipo de análisis proporciona la garantía de que lo obtenido es un testimonio válido y, por lo tanto, se pueden extraer conclusiones genuinas.

Durante el análisis de los datos, así como en las pruebas estadísticas realizadas, esto con la finalidad de establecer el efecto del simulador PhET en la competencia de resolución de problemas de forma, de movimientos y localización, se emplearán las siguientes técnicas de estadística descriptiva e inferencial. Estos son vitales para la realización de la prueba de hipótesis y la estimación de decimales.

Las pruebas estadísticas se llevarán a cabo con el software SPSS versión 26 y Excel, herramientas que facilitarán la presentación de los resultados en tablas y gráficos estadísticos, permitiendo una visualización clara y comprensible de los hallazgos.

3.12. Validez y confiabilidad

De acuerdo con Hernández et al. (2014), “la validez de un instrumento de medición es la capacidad que este tiene para medir el fenómeno para el cual fue diseñado” (p. 310). En este estudio, la técnica utilizada para la recolección de datos fue la observación y la evaluación educativa. Los instrumentos fueron la ficha de observación y las pruebas educativas en las modalidades de Pretest y Post test. Las pruebas educativas se utilizaron tanto antes como después de la aplicación del simulador PhET, para medir la competencia de resolver problemas de forma, movimiento y localización.

Respecto a la validez del instrumento, las pruebas fueron sometidas a juicio de expertos en la materia. Como señalan Escobar y Cuervo (2008), “la validación por expertos permite asegurar que el instrumento mide lo que pretende medir, proporcionando evidencia sobre su validez de contenido” (p. 29). De esta manera, los ítems de las pruebas fueron revisados por tres expertos en educación.

En relación con la confiabilidad, Hernández et al. (2014) explican que “la confiabilidad de un instrumento de medición está relacionada con su capacidad para proporcionar resultados consistentes” (p. 311). Respecto a la confiabilidad de las pruebas educativas, se realizaron

varias pruebas piloto en la Institución Educativa Divino Maestro, en una sección distinta, pero con características similares a las de la muestra de estudio. El instrumento utilizado alcanzó un coeficiente en el alfa de Cronbach, calculado mediante el software IBM SPSS Statistics 24, en su versión gratuita de prueba disponible en internet, de 0.86. Este valor indica que la confiabilidad del instrumento es alta, lo que sugiere que la prueba escrita es consistente y tiene una buena capacidad para medir lo que se pretende evaluar.

El segundo instrumento utilizado fue la ficha de observación, que permitió registrar de manera detallada la aplicación del Simulador PhET, durante el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Para garantizar la validez de los ítems contenidos en la ficha de observación, cada uno de ellos fue sometido a juicio de tres expertos en la materia, quienes evaluaron la pertinencia y claridad de los ítems en relación con los objetivos del estudio. Este proceso de validación asegura que los ítems de la ficha de observación son apropiados para medir el impacto del uso del simulador en el aprendizaje de los estudiantes.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados del pretest para la variable dependiente competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización; para el grupo control y el grupo experimental

4.1.1. Grupo control (GC)

Número de estudiantes: 26

Tabla 3

Resultados del pretest para el grupo control

Estudiante	Forma	Movimiento	Localización	Resolución de problemas	Puntuación total
Estudiante 1	3	3	3	3	12
Estudiante 2	2	3	3	3	11
Estudiante 3	4	3	3	3	13
Estudiante 4	3	3	3	3	12
Estudiante 5	2	2	2	2	8
Estudiante 6	3	3	2	3	11
Estudiante 7	3	3	3	3	12
Estudiante 8	2	3	2	3	10
Estudiante 9	3	2	2	2	9
Estudiante 10	4	4	3	3	14
Estudiante 11	2	3	2	2	9
Estudiante 12	3	3	2	2	10
Estudiante 13	2	2	3	2	9
Estudiante 14	3	3	3	3	12
Estudiante 15	3	2	3	3	11
Estudiante 16	2	3	2	2	9
Estudiante 17	3	3	3	2	11
Estudiante 18	4	3	3	3	13
Estudiante 19	2	2	2	2	8
Estudiante 20	3	3	3	3	12
Estudiante 21	2	2	2	2	8
Estudiante 22	3	3	2	3	11
Estudiante 23	3	3	2	2	10
Estudiante 24	3	3	3	3	12
Estudiante 25	2	3	2	2	9
Estudiante 26	3	3	2	2	10

Tabla 4

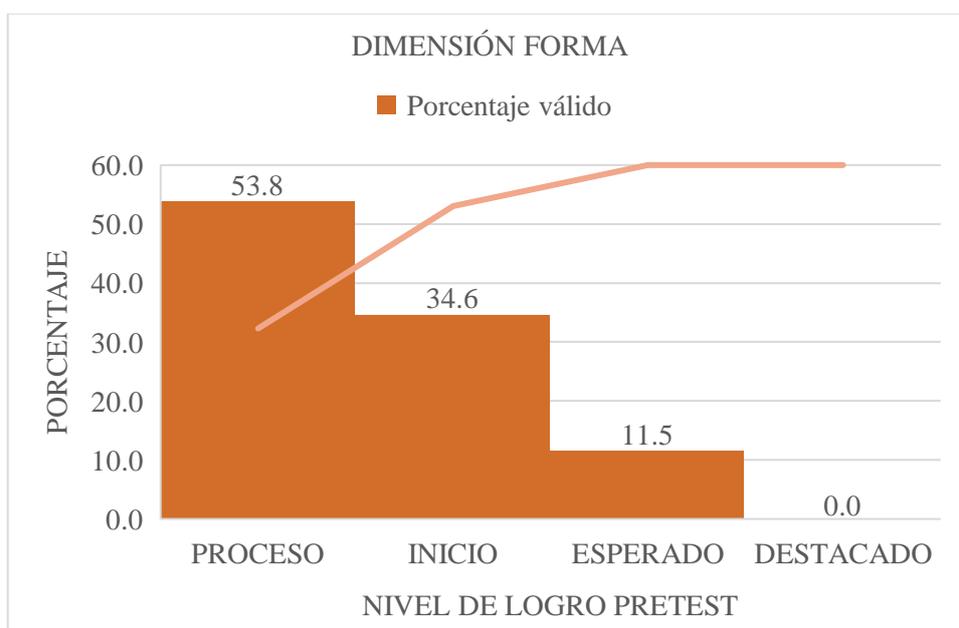
Resultados de la evaluación educativa pretest de la dimensión forma

Nivel	N° Estudiantes	Calificaciones	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
INICIO	9	(0-2)	34,6	34,6
PROCESO	14	(3)	53,8	88,4
ESPERADO	3	(4)	11,5	100,0
DESTACADO	0	(5)	0,0	100,0
Total	26		100,0	

Nota: Procesada con la data procedente de la muestra en la dimensión forma (2024).

Figura 4

Resultados de la evaluación educativa pretest en la dimensión forma



Nota: Elaborado a partir de la tabla 4; muestra los resultados del pretest en la dimensión forma, año 2024.

Análisis y discusión

El test demuestra que en la dimensión forma para el grupo de control, un 53.8% de estudiantes se situó en el nivel proceso, 34.6% en comienzo y tan solo 11.5% nivelación. Es

interesante que ninguno de los estudiantes alcanzó el nivel destacado. Es preocupante que nuestras competencias relacionadas con la resolución de problemas de forma, desplazamiento y localización estén deficientes. El encontrarse más de la mitad en el nivel proceso indica que ello empieza a desarrollar, pero no a tener dominio de esas habilidades. Igualmente, un 34.6% de estudiantes en el nivel inicial demuestra la ausencia de destrezas elementales que permiten reconocimiento y manipulación de figuras elementales, lo que podría llegar a ser un estorbo para su avance a áreas más complicadas de matemática. Hace falta ello, se debe dar ayuda pedagógica que no les están quitando ayuda a estos estudiantes. El uso de herramientas interactivas como el simulador PhET puede ser de ayuda.

Este tipo de tecnología da la oportunidad a los alumnos de ver y tocar los conceptos de la matemática de manera más física, lo cual podría lograr un aprendizaje más asertivo. Estos resultados deben ser un llamado a revisar y orientarse sobre las malas enseñanzas actuales e interferir en otras técnicas y herramientas de la educación que se adecuen al proceso de aprendizaje de los alumnos, que les ayudaría a evolucionar a grados mayores de competencia.

Tabla 5

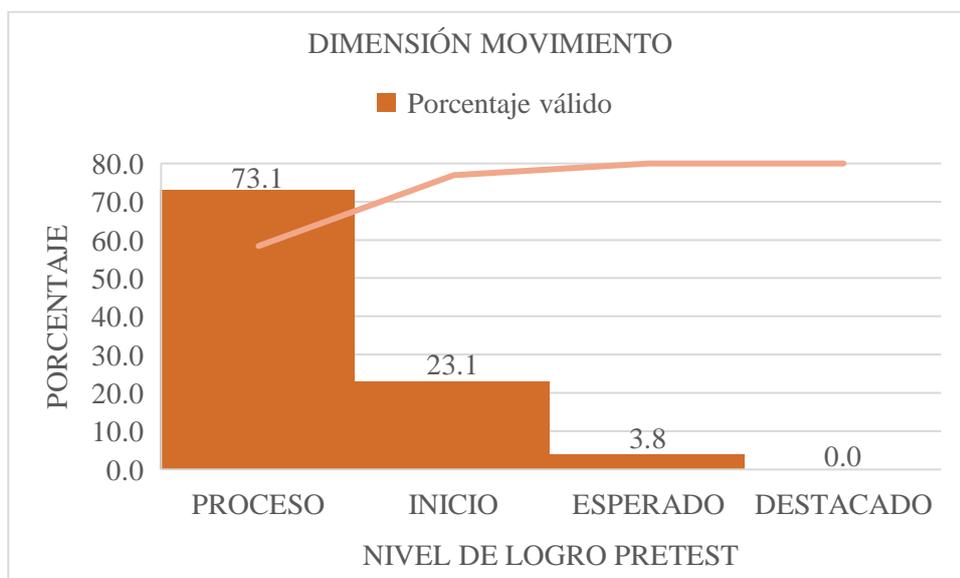
Resultados de la evaluación educativa pretest de la dimensión movimiento

Nivel	Nº Estudiantes	Calificaciones	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
INICIO	6	(0-2)	23,1	23,1
PROCESO	19	(3)	73,1	96,2
ESPERADO	1	(4)	3,8	100,0
DESTACADO	0	(5)	0,0	100,0
Total	26		100,0	

Nota: Procesada con la data procedente de la muestra en la dimensión movimiento (2024).

Figura 5

Resultados de la evaluación educativa pretest en la dimensión movimiento



Nota: Elaborado a partir de la tabla 5; muestra los resultados del pretest en la dimensión movimiento, año 2024.

Análisis y discusión

Las tablas y gráficos del pretest en la dimensión de movimiento para los estudiantes que pertenecen al grupo de control revelan que una abrumadora mayoría del 73.1 por ciento se encuentra en un nivel de proceso, lo que indica que la mayoría de estos aprendices están adquiriendo habilidades, aunque no han alcanzado un nivel competente de dominio. El hecho de que el 23.1 por ciento de los aprendices pertenezca al nivel de inicio implica que aproximadamente un cuarto de esta clase tiene alguna dificultad fundamental, especialmente con conceptos muy básicos de movimiento, como la velocidad o la dirección y otras propiedades del movimiento. Esto significa que esta cohorte de aprendices requiere un apoyo suplementario especial para poder tener un mejor control, lo que facilitaría su avance a niveles más altos. Por el contrario, es alarmante observar que solo el 3.8 por ciento de los estudiantes ha podido alcanzar el nivel objetivo, y ninguno ha podido calificar en la categoría de sobresaliente. Esto podría ser resultado de las limitaciones que los maestros

enfrentaron en relación con los enfoques pedagógicos que estaban en su lugar o la cantidad de tiempo que se dedicó a la enseñanza de tales conceptos.

Por último, sugiere que es necesario evaluar el currículo y los enfoques y métodos de enseñanza para incluir más actividades prácticas y experienciales que puedan ayudar a una mejor comprensión y retención de los conceptos fundamentales del movimiento. Es realmente importante señalar la ausencia de alumnos en el nivel sobresaliente, porque significa que no hay estudiantes que estén muy por encima del estándar en la comprensión del movimiento. Este es un llamado a adaptar enfoques más creativos en la educación y quizás incluso incluir tecnologías interactivas como aplicaciones y software educativo que podrían inspirar y aumentar la comprensión de los estudiantes sobre la materia en esta área.

Tabla 6

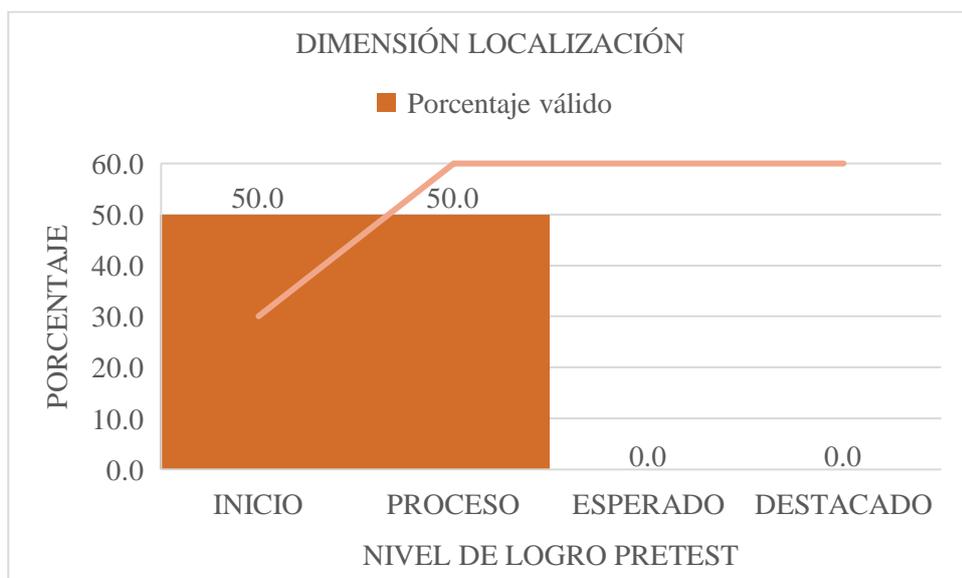
Resultados de la evaluación educativa pretest de la dimensión localización

Nivel	Nº Estudiantes	Calificaciones	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
INICIO	13	(0-2)	50,0	50,0
PROCESO	13	(3)	50,0	100,0
ESPERADO	0	(4)	0,0	100,0
DESTACADO	0	(5)	0,0	100,0
Total	26		100,0	

Nota: Procesada con la data procedente de la muestra en la dimensión localización (2024).

Figura 6

Resultados de la evaluación educativa pretest en la dimensión localización



Nota: Elaborado a partir de la tabla 6; muestra los resultados del pretest en la dimensión localización, año 2024.

Análisis y discusión

En las tablas y gráficos del pretest en la dimensión de localización para los estudiantes que forman parte del grupo de control, se puede observar una distribución justa entre los niveles inicial y de proceso, de modo que el 50% de los estudiantes se encuentra en cada nivel, sin ninguno en los niveles esperado o avanzado. Esta distribución sugiere que todos los estudiantes están en las primeras etapas de desarrollo de la competencia de localización. Es de gran importancia que, por ejemplo, la mitad de los estudiantes aún se encuentre en el nivel inicial, lo que significa que tienen una capacidad de comprensión muy elemental o limitada para la identificación y asociación de la posición de los objetos en el espacio. Esto es muy importante para la educación porque la localización es un componente básico en el desarrollo de habilidades espaciales y de navegación más complejas. El hecho de que el otro 50% de los estudiantes estén en el nivel de procesamiento significa que estos estudiantes están comenzando a aprender sobre conceptos sofisticados, aunque su comprensión y uso

de estos conceptos aún no están a un nivel competente o avanzado. La completa ausencia de estudiantes en los niveles esperado y avanzado llama la atención sobre un área que probablemente requiere una atención seria en la enseñanza y el aprendizaje dentro de esta dimensión.

Estos resultados señalan la necesidad de implementar estrategias pedagógicas que fomenten una comprensión más profunda y aplicada de la localización. Por otro lado, también sería una mejora incluir juegos y actividades prácticas que requieran que los estudiantes se mini eliminen y caminen por el espacio mientras encuentran soluciones, esto puede ayudar a afianzar aún más los conceptos de localización.

Tabla 7

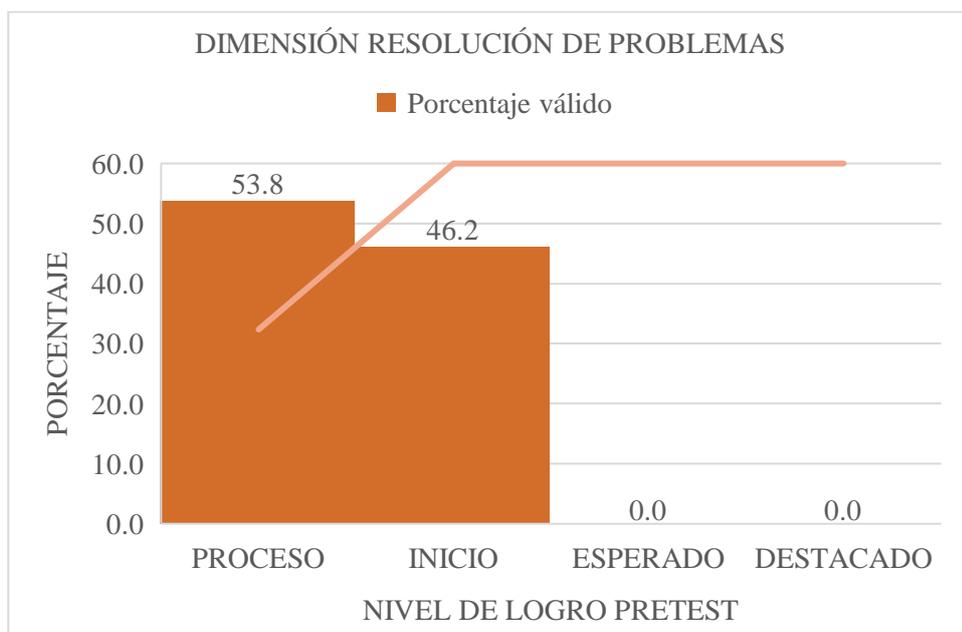
Resultados de la evaluación educativa pretest en la dimensión resolución de problemas

Nivel	N° Estudiantes	Calificaciones	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
INICIO	12	(0-2)	46,2	46,2
PROCESO	14	(3)	53,8	100,0
ESPERADO	0	(4)	0,0	100,0
DESTACADO	0	(5)	0,0	100,0
Total	26		100,0	

Nota: Procesada con la data procedente de la muestra en la dimensión resolución de problemas (2024).

Figura 7

Resultados de la evaluación educativa pretest en la dimensión resolución de problemas



Nota: Elaborado a partir de la tabla 7; muestra los resultados del pretest en la dimensión resolución de problemas, año 2024.

Análisis y discusión

El Gráfico 1 y las Tablas de Valores del pretest en la dimensión resolución de problemas para los estudiantes que están en el grupo experimental hacen evidentes serias limitaciones en las competencias básicas de resolución de problemas donde el 46.2% de estudiantes se encuentra en el nivel de inicio. y un 53,8% en el nivel de proceso. Este análisis sugiere que casi la mitad de la clase tiene problemas serios fundamentales con los conceptos y técnicas básicas de resolución de problemas, mientras que la otra mitad tiene algún entendimiento, pero no es capaz de ir más allá de los niveles básicos de competencia en la resolución de problemas. La completa ausencia de estudiantes en los niveles de posible y destacado indica la necesidad de reconsiderar y mejorar urgentemente las estrategias de enseñanza en el sentido de asegurar un aprendizaje más profundo y efectivo sobre este importante aspecto del estudio.

4.1.2. Grupo experimental (GE)

Número de estudiantes: 27

Tabla 8

Resultados del pretest para el grupo experimental

Estudiante	Forma	Movimiento	Localización	Resolución de problemas	Puntuación total
Estudiante 1	2	2	2	3	9
Estudiante 2	2	3	2	3	10
Estudiante 3	3	2	3	3	11
Estudiante 4	3	3	3	2	11
Estudiante 5	4	3	3	3	13
Estudiante 6	2	2	2	3	9
Estudiante 7	2	3	2	3	10
Estudiante 8	4	3	3	3	13
Estudiante 9	3	3	3	3	12
Estudiante 10	3	3	2	3	11
Estudiante 11	2	2	2	2	8
Estudiante 12	3	2	2	3	10
Estudiante 13	3	3	3	3	12
Estudiante 14	3	3	3	3	12
Estudiante 15	3	2	3	3	11
Estudiante 16	3	3	3	3	12
Estudiante 17	3	3	2	3	11
Estudiante 18	2	2	2	2	8
Estudiante 19	4	3	3	3	13
Estudiante 20	3	3	3	3	12
Estudiante 21	3	3	2	3	11
Estudiante 22	2	3	2	3	10
Estudiante 23	3	2	2	2	9
Estudiante 24	2	2	2	3	9
Estudiante 25	3	3	2	3	11
Estudiante 26	2	3	2	2	9
Estudiante 27	3	3	3	4	13

Tabla 9

Resultados de la evaluación educativa pretest de la dimensión forma

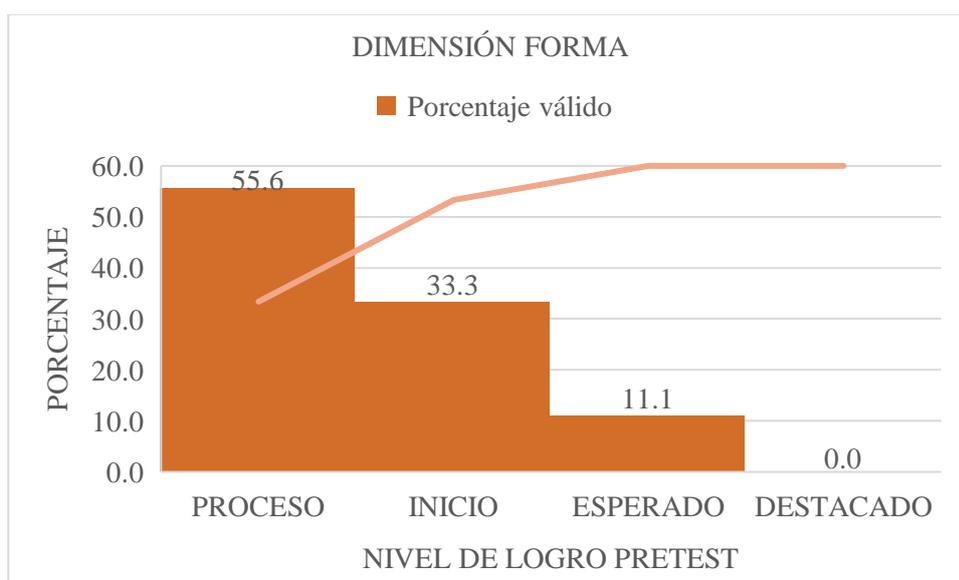
Nivel	Nº Estudiantes	Calificaciones	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
INICIO	9	(0-2)	33,3	33,3

PROCESO	15	(3)	55,6	88,9
ESPERADO	3	(4)	11,1	100,0
DESTACADO	0	(5)	0,0	100,0
Total	27		100,0	

Nota: Procesada con la data procedente de la muestra en la dimensión forma (2024).

Figura 8

Resultados de la evaluación educativa pretest en la dimensión forma



Nota: Elaborado a partir de la tabla 9; muestra los resultados del pretest en la dimensión forma, año 2024.

Análisis y discusión

Las tablas y gráficos del pretest en la dimensión forma, para estudiantes que pertenecen al grupo experimental, evidencian que en los niveles inicio y proceso hay un predominio de estudiantes que son 33.3% y 55.6% respectivamente, mientras que únicamente un 11.1% llega al nivel. esperado y ninguno al nivel sobresaliente. Esto demuestra que la gran mayoría de los estudiantes tiene un nivel básico en cuanto a habilidades de comprensión y uso de formas geométricas, lo cual enfatiza la necesidad de mejorar la enseñanza en esta dimensión. Se ha indicado que no hubo estudiantes en el nivel avanzado. Esto puede ser una oportunidad para

hacer un cambio hacia enfoques pedagógicos más creativos. Los estudiantes no solo tendrán que entender el uso de las formas y otros principios geométricos, sino que también deberán ser capaces de aplicarlos de maneras innovadoras. Dado este contexto, existe el marco para la necesidad de desarrollar enfoques educativos que fomenten una experiencia más activa con formas y construcciones, como, por ejemplo, programas de diseño gráfico por computadora o juegos educativos centrados en la geometría.

La construcción de más grupos de trabajo del tipo actividades que sean capaces de facilitar el trabajo en equipo y la resolución de problemas podría también facilitar el hecho de que los estudiantes se ubiquen en niveles de competencia superiores y eventualmente lleguen a sobresalir. Estas estrategias no solamente permitirían a los estudiantes mejorar su comprensión de la dimensión forma, sino que también fomentarían un aprendizaje más profundo y significativo.

Tabla 10

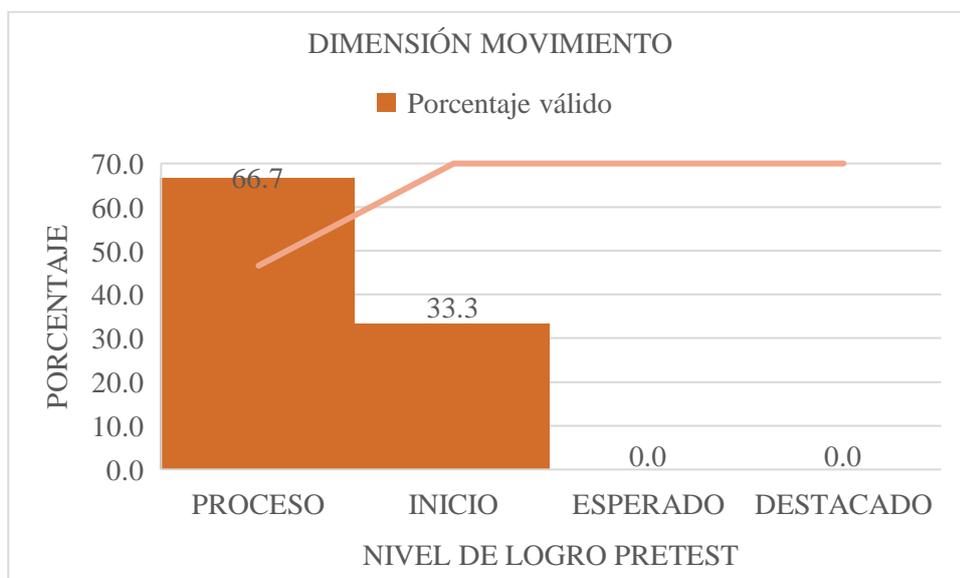
Resultados de la evaluación educativa pretest de la dimensión movimiento

Nivel	Nº Estudiantes	Calificaciones	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
INICIO	9	(0-2)	33,3	33,3
PROCESO	18	(3)	66,7	100,0
ESPERADO	0	(4)	0,0	100,0
DESTACADO	0	(5)	0,0	100,0
Total	27		100,0	

Nota: Procesada con la data procedente de la muestra en la dimensión movimiento (2024).

Figura 9

Resultados de la evaluación educativa pretest en la dimensión movimiento



Nota: Elaborado a partir de la tabla 10; muestra los resultados del pretest en la dimensión movimiento, año 2024.

Análisis y discusión

Los alumnos del grupo experimental presentan en las tablas y gráficos del pretest, en la dimensión movimiento, que aproximadamente uno de cada tres estudiantes (33.3%) se encuentra en el nivel de inicio. Lo anterior, evidencia que tienen limitaciones más simples en el entendimiento y aplicación de conceptos relacionados con el movimiento. Un porcentaje bastante más alto que el anterior, un 66.7%, está en nivel proceso, lo que tiende a demostrar que la mayor parte de los compañeros tiene un conocimiento medio sobre alguna de estas ideas, aunque de un nivel avanzado aún no se acerca. La no presencia de alumnos en los niveles esperados y destacados incrementa una dimensión que hay que mejorar, y es que se necesitan aplicar formas de enseñanza más eficaces que permitan una mayor comprensión y un dominio óptimo de esta área. Con esta distribución, aumenta el requerimiento de reforzar la enseñanza en este aspecto mediante el empleo de actividades prácticas que incluyen la realización de experimentos y simulaciones para facilitar la

enseñanza del movimiento. Estas actividades deben ser desarrolladas para ayudar a los estudiantes a sentir y hacer acción con conceptos como la velocidad, la aceleración y la trayectoria de modo que el interés del aprendizaje sea mayor y con ello se espera que más estudiantes logren el dominio de las competencias desde el nivel superior.

Tabla 11

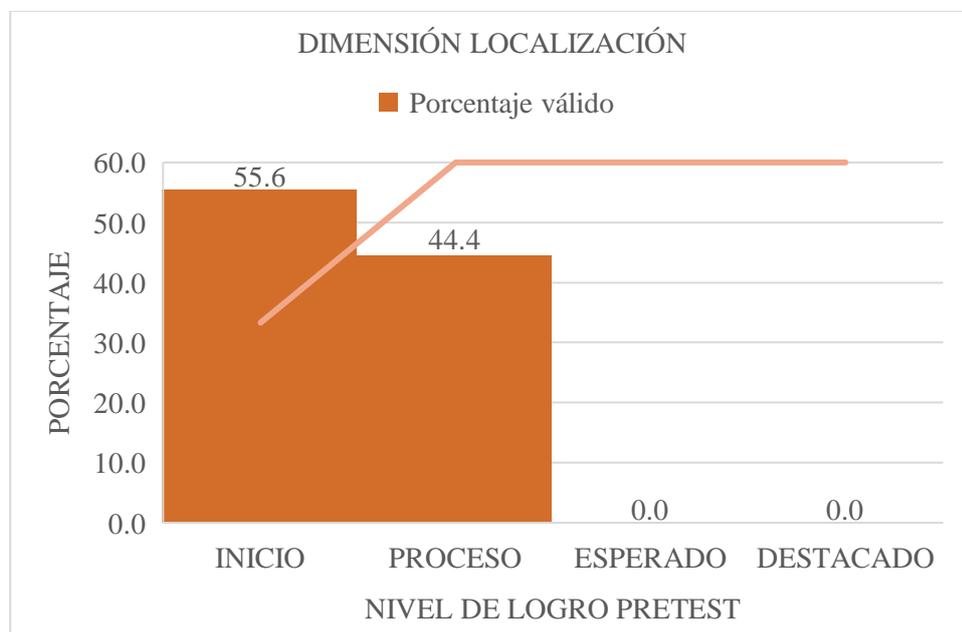
Resultados de la evaluación educativa pretest de la dimensión localización

Nivel	N° Estudiantes	Calificaciones	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
INICIO	15	(0-2)	55,6	55,6
PROCESO	12	(3)	44,4	100,0
ESPERADO	0	(4)	0,0	100,0
DESTACADO	0	(5)	0,0	100,0
Total	27		100,0	

Nota: Procesada con la data procedente de la muestra en la dimensión localización (2024).

Figura 10

Resultados de la evaluación educativa pretest en la dimensión localización



Nota: Elaborado a partir de la tabla 11; muestra los resultados del pretest en la dimensión localización, año 2024.

Análisis y discusión

En relación con las tablas y gráficos del pretest en la dimensión de localización, para los alumnos que pertenecen al grupo experimental se nota que el 55.6% de los estudiantes se encuentran en el nivel de inicio, mientras que el 44.4% están en el nivel proceso. Refiriéndonos a los niveles esperados ni destacado, no se registran estudiantes. Esta muestra evidencia que más de la mitad de los estudiantes presentan dificultades notables en la dimensión valorada, a lo cual corresponde el nivel de comprensión y aplicación que se evidencia en los estudiantes en torno a las competencias planteadas. Se hace necesario señalar que ninguno de los estudiantes alcanza los niveles más altos del rendimiento, lo cual significa que, en esta área se hace necesario reforzar el enfoque del desarrollo de las estrategias de enseñanza. Estos resultados destacan la necesidad de incorporar en el proceso de pedagogía nuevos instrumentos físicos, como, por ejemplo, el simulador PhET, que ayuda a enseñar conceptos matemáticos de manera más dinámica y atractiva.

Tabla 12

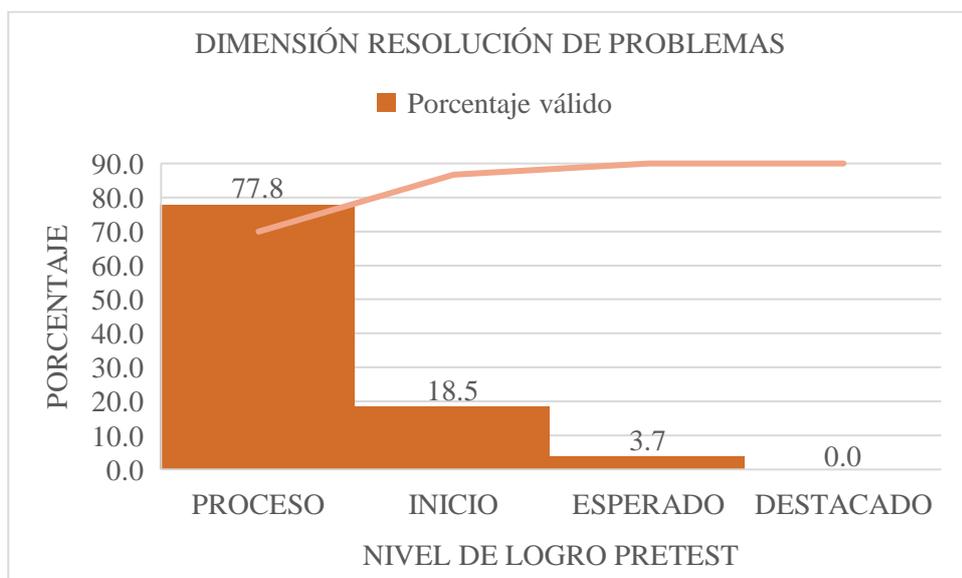
Resultados de la evaluación educativa pretest en la dimensión resolución de problemas

Nivel	N° Estudiantes	Calificaciones	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
INICIO	5	(0-2)	18,5	18,5
PROCESO	21	(3)	77,8	96,3
ESPERADO	1	(4)	3,7	100,0
DESTACADO	0	(5)	0,0	100,0
Total	27		100,0	

Nota: Procesada con la data procedente de la muestra en la dimensión resolución de problemas (2024).

Figura 11

Resultados de la evaluación educativa pretest en la dimensión resolución de problemas



Nota: Elaborado a partir de la tabla 12; muestra los resultados del pretest en la dimensión resolución de problemas, año 2024.

Análisis y discusión

Las tablas y gráficos del pretest en la dimensión de resolución de problemas, para los estudiantes que forman parte del grupo experimental. Es evidente que la mayoría de los estudiantes (77,8%) se encuentran en el nivel de proceso, lo que indica que están en una etapa de desarrollo de sus competencias en esta área. Sin embargo, el 18,5% de los estudiantes están en un nivel principiante, lo que refleja desafíos significativos en la resolución de problemas matemáticos. Apenas el 3,7% logra alcanzar el nivel esperado, mientras que ninguno de los estudiantes logra alcanzar el nivel Sobresaliente. Esto implica que, a pesar de que la mayoría de los estudiantes están en un proceso de regresión, la potencialidad para alcanzar niveles de desempeño aún más altos sigue siendo escasa. Estos resultados indican que es imperativo buscar enfoques pedagógicos que sean más efectivos para llevar a los estudiantes hacia competencias de orden superior.

4.1.3. Análisis descriptivo de los resultados del pretest

Promedio de puntuaciones:

Grupo control (GC): 10.61

Grupo experimental (GE): 10.74

Desviación estándar:

Grupo control (GC): 1.67

Grupo experimental (GE): 1.53

Distribución de puntuaciones:

En el grupo control, las puntuaciones varían entre 8 y 14 puntos.

En el grupo experimental, las puntuaciones varían entre 8 y 13 puntos.

La mayoría de los estudiantes en ambos grupos obtuvieron puntuaciones entre 9 y 12 puntos.

Interpretación:

Cualquiera de los dos grupos de estudiantes fue capaz de realizar el problema de forma, movimiento y localización a un nivel parecido en las evaluaciones realizadas antes de la introducción del simulador PhET, aunque el rendimiento del grupo experimental es levemente inferior.

En ambos grupos, la saturación en el medio de la distribución es bastante homogénea, aunque en el grupo de más alto rendimiento hay unos pocos alumnos que tienen entre 11-13 puntos, lo que implica que hay diferencias de competencia en cada grupo.

Este grado de simultaneidad en la realización del pretest también refuerza la validez del diseño cuasiexperimental al contener ambos grupos una base comparable, lo que hace válido determinar el efecto que tuvo la intervención en la variable dependiente explícita en el post test. Desde una aproximación más cuantitativa, o centrada en datos, el análisis del pretest revela que los grupos inician con competencias iguales, y esto es importante para la evaluación de la intervención educativa (introducción de un simulador PhET) en términos de efectividad.

4.2. Resultados del post test de la variable dependiente competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización; para el grupo control y el grupo experimental

4.2.1. Grupo control (GC)

Número de estudiantes: 26

Tabla 13

Resultados del post test para el grupo control

Estudiante	Forma	Movimiento	Localización	Resolución de problemas	Puntuación total
Estudiante 1	3	3	4	4	14
Estudiante 2	4	3	3	3	13
Estudiante 3	3	4	3	3	13
Estudiante 4	3	2	3	3	11
Estudiante 5	3	3	3	3	12
Estudiante 6	2	3	3	2	10
Estudiante 7	2	3	3	2	10
Estudiante 8	4	4	4	3	15
Estudiante 9	4	4	3	3	14
Estudiante 10	3	4	3	3	13
Estudiante 11	3	2	3	3	11
Estudiante 12	4	3	4	3	14
Estudiante 13	3	4	3	3	13
Estudiante 14	2	3	3	2	10
Estudiante 15	4	4	3	3	14
Estudiante 16	4	3	3	3	13
Estudiante 17	3	4	4	3	14
Estudiante 18	4	4	4	3	15
Estudiante 19	3	4	3	3	13
Estudiante 20	2	2	3	2	9

Estudiante 21	3	3	2	3	11
Estudiante 22	3	3	3	3	12
Estudiante 23	4	3	2	4	13
Estudiante 24	2	3	3	2	10
Estudiante 25	3	2	3	3	11
Estudiante 26	3	3	3	2	11

Tabla 14

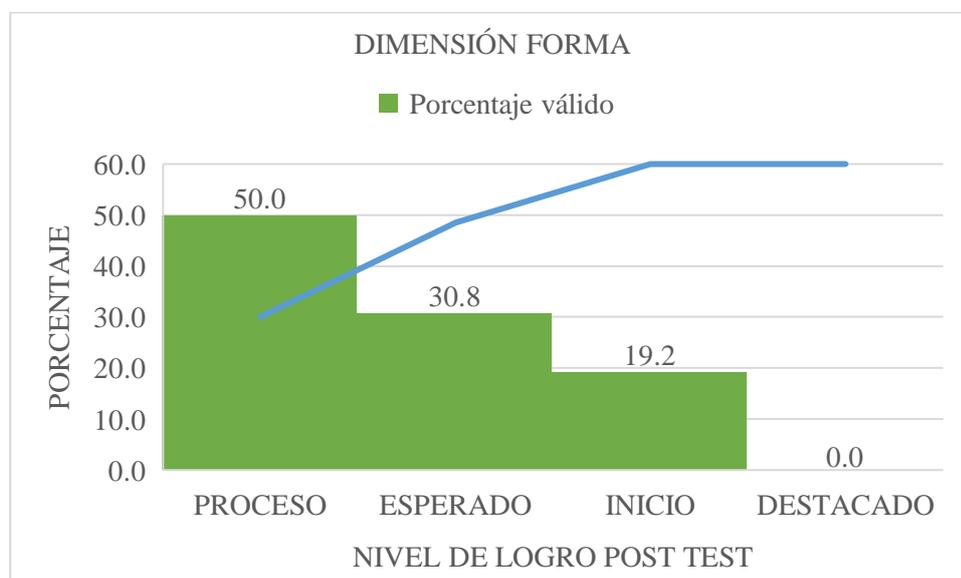
Resultados de la evaluación educativa post test de la dimensión forma

Nivel	N° Estudiantes	Calificaciones	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
INICIO	5	(0-2)	19,2	19,2
PROCESO	13	(3)	50,0	69,2
ESPERADO	8	(4)	30,8	100,0
DESTACADO	0	(5)	0,00	100,0
Total	26		100,0	

Nota: Procesada con la data procedente de la muestra en la dimensión forma (2024).

Figura 12

Resultados de la evaluación educativa post test en la dimensión forma



Nota: Resultados del post test en la dimensión forma, año 2024.

Análisis y discusión

Las tablas y gráficos del post test en la dimensión forma para los estudiantes del grupo de control indican que el 19.2 por ciento de los estudiantes se mantiene en el nivel inicial, lo que significa que todavía enfrentan dificultades significativas en la comprensión de los conceptos evaluados. . El 50% de los estudiantes se encuentran en el proceso de nivel, lo que indica que la mayoría aún no logra dominar completamente las competencias esperadas. Solo el 30.8% alcanza el nivel objetivo mientras que nadie alcanza el nivel destacado, lo que indica un desempeño pobre en general. Se debe señalar que estos hechos ilustran que, entre los aprendizajes de inicio, sin ninguna intervención dirigida, es decir, la aplicación de tecnologías modernas u otros métodos innovadores, la mejora de la dimensión forma es inadecuada para alcanzar niveles óptimos de aprendizaje. El porcentaje de aprendizajes que no son capaces de aprobar los niveles básicos de competencia muestra la necesidad de repensar cómo los docentes deben abordar las brechas de aprendizaje. Esto refuerza la necesidad de tener intervenciones más eficientes en estudios futuros para que se logren mejores resultados.

Tabla 15

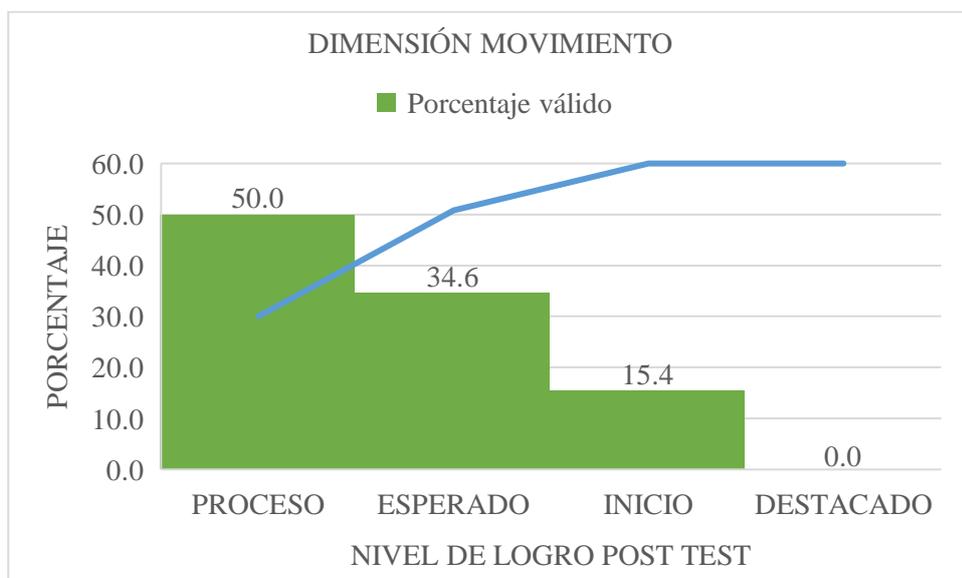
Resultados de la evaluación educativa post test de la dimensión movimiento

Nivel	Nº Estudiantes	Calificaciones	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
INICIO	4	(0-2)	15,4	15,4
PROCESO	13	(3)	50,0	65,4
ESPERADO	9	(4)	34,6	100,0
DESTACADO	0	(5)	0,0	100,0
Total	26		100,0	

Nota: Resultados del post test en la dimensión movimiento, año 2024.

Figura 13

Resultados de la evaluación educativa post test en la dimensión movimiento



Nota: Resultados del post test en la dimensión movimiento, año 2024.

Análisis y discusión

Las tablas y gráficos del post test en la dimensión movimiento, para los estudiantes del grupo de control muestran que el 15,4% de los estudiantes se encuentran en el nivel inicial, lo que muestra que todavía hay dificultades considerables en esta dimensión. Un corte transversal de estudiantes (50%) está en el proceso de nivel, que es la mayoría del grupo y por lo tanto, es indicativo de que se ha logrado un desarrollo parcial de las competencias requeridas bajo evaluación. Por el contrario, el 34.6% de los estudiantes logra alcanzar el nivel esperado, mientras que no hay estudiantes que se ubiquen en el nivel ejemplar. Estos resultados infieren que si bien un tercio de los estudiantes logra alcanzar el nivel esperado, aún hay un porcentaje considerable que reside en los niveles más bajos, sobre todo en proceso y en inicio. Esto evidencia que las estrategias pedagógicas aplicadas en los estudiantes del control no fueron

suficientes para elevar el rendimiento de los estudiantes a niveles superiores, y refuerza la lógica de un esfuerzo más dirigido e innovador en esta área para mejorar los resultados de la dimensión.

Tabla 16

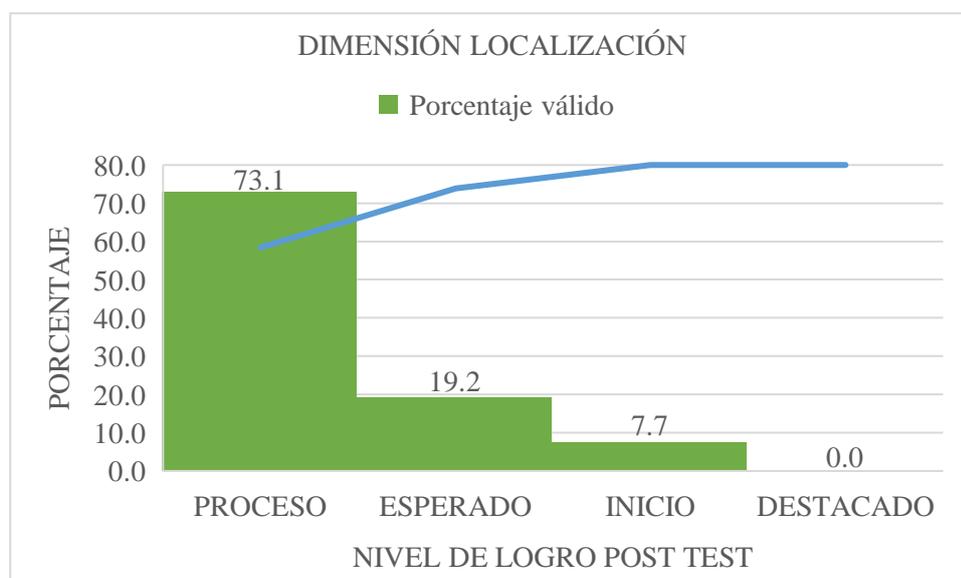
Resultados de la evaluación educativa post test de la dimensión localización

Nivel	N° Estudiantes	Calificaciones	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
INICIO	2	(0-2)	7,7	7,7
PROCESO	19	(3)	73,1	80,8
ESPERADO	5	(4)	19,2	100,0
DESTACADO	0	(5)	0,0	100,0
Total	26		100,0	

Nota: Resultados del post test en la dimensión localización, año 2024.

Figura 14

Resultados de la evaluación educativa post test en la dimensión localización



Nota: Resultados del post test en la dimensión localización, año 2024.

Análisis y discusión

El análisis de las tablas y gráficos del post test en la dimensión localización, para los estudiantes que pertenecen al grupo control, establece que el 7,7% de los estudiantes se encuentran en el nivel inicio, lo que es un porcentaje bajo, pero ha de consideración en el contexto de las dificultades que existen. Un mayor porcentaje de estudiantes, el 73,1%, se ubica en el nivel proceso, el que muestra un desempeño intermedio con relación a esta dimensión. En cambio, sólo el 19,2% de ellos logra el nivel esperado, mientras que no hay uno que alcance el nivel sobresaliente. Estos resultados indican que, a pesar de que existe un porcentaje importante de estudiantes en el proceso de nivel, el progreso hacia niveles superiores es caso porque menos de la quinta parte alcanza el nivel mínimo requerido y no hay ningún estudiante que se encuentre en el nivel más. alto. Esto permite concluir que las estrategias pedagógicas implementadas en el grupo controlan no son del todo eficientes para conseguir un desempeño sobresaliente en esta dimensión.

Tabla 17

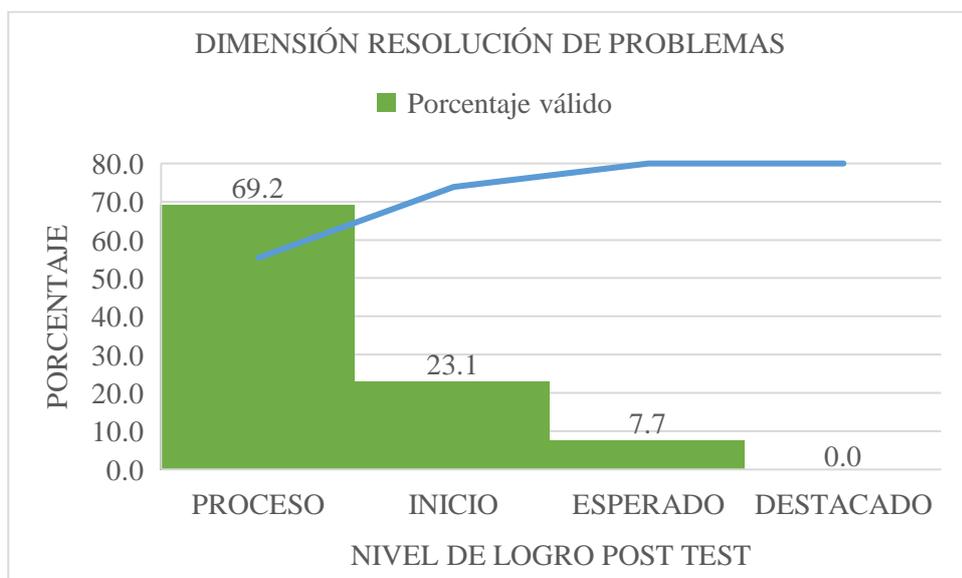
Resultados de la evaluación educativa post test de la dimensión resolución de problemas

Nivel	Nº Estudiantes	Calificaciones	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
INICIO	6	(0-2)	23,1	23,1
PROCESO	18	(3)	69,2	92,3
ESPERADO	2	(4)	7,7	100,0
DESTACADO	0	(5)	0,0	100,0
Total	26		100,0	

Nota: Resultados del post test en la dimensión resolución de problemas, año 2024.

Figura 15

Resultados de la evaluación educativa post test en la dimensión resolución de problemas



Nota: Resultados del post test en la dimensión resolución de problemas, año 2024.

Análisis y discusión

Las tablas y gráficos del post test en la dimensión de resolución de problemas, para los estudiantes que conforman el grupo control, muestran que el 23.1% de los estudiantes están en el nivel de inicio y esto muestra que estos aprendices tienen grandes dificultades para resolver problemas matemáticos. La mayoría de los estudiantes, el 69.2%, están en el proceso de nivel, lo que implica que hay cierta mejora; Sin embargo, los aprendices aún no han alcanzado un nivel suficiente de dominio de las habilidades evaluadas. Solo el 7.7% alcanza el nivel esperado, y no hay estudiantes en el nivel avanzado. Las cifras presentadas muestran que las estrategias pedagógicas utilizadas en el grupo control fueron inadecuadas para que la mayoría de los estudiantes logren un alto nivel de desempeño. La pequeña proporción de estudiantes en el nivel esperado y la falta de estudiantes en el nivel avanzado indican la necesidad de cambiar las metodologías de enseñanza por estrategias más específicas y efectivas dirigidas a mejorar el logro de los aprendices en la resolución de problemas matemáticos.

4.2.2. Grupo Experimental (GE)

Número de estudiantes: 27

Tabla 18

Resultados del post test para el grupo experimental

Estudiante	Forma	Movimiento	Localización	Resolución de Problemas	Puntuación Total
Estudiante 1	4	4	4	4	16
Estudiante 2	3	4	4	4	15
Estudiante 3	3	4	3	3	13
Estudiante 4	4	3	4	3	14
Estudiante 5	2	3	3	2	10
Estudiante 6	4	4	4	4	16
Estudiante 7	4	4	4	4	16
Estudiante 8	4	4	4	5	17
Estudiante 9	3	4	4	4	15
Estudiante 10	3	4	3	3	13
Estudiante 11	4	4	4	4	16
Estudiante 12	4	5	4	4	17
Estudiante 13	4	3	4	3	14
Estudiante 14	3	3	2	3	11
Estudiante 15	4	4	4	4	16
Estudiante 16	3	3	3	3	12
Estudiante 17	3	4	3	3	13
Estudiante 18	2	3	3	2	10
Estudiante 19	3	3	3	3	12
Estudiante 20	4	4	4	4	16
Estudiante 21	4	4	4	4	16
Estudiante 22	4	5	4	4	17
Estudiante 23	3	3	2	3	11
Estudiante 24	3	3	3	3	12
Estudiante 25	4	4	4	4	16
Estudiante 26	4	3	4	3	14
Estudiante 27	4	3	4	3	14

Tabla 19

Resultados de la evaluación educativa post test en la dimensión forma

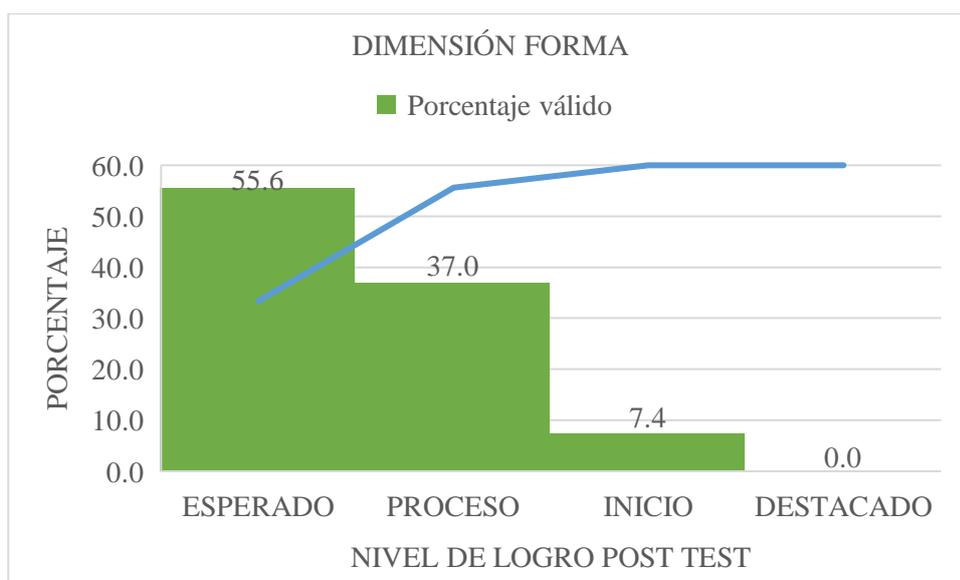
Nivel	Nº Estudiantes	Calificaciones	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
--------------	-----------------------	-----------------------	--------------------------	-----------------------------

INICIO	2	(0-2)	7,4	7,4
PROCESO	10	(3)	37,0	44,4
ESPERADO	15	(4)	55,6	100,0
DESTACADO	0	(5)	0,0	100,0
Total	27		100,0	

Nota: Resultados del post test en la dimensión forma, año 2024.

Figura 16

Resultados de la evaluación educativa post test en la dimensión forma



Nota: Resultados del post test en la dimensión forma, año 2024.

Análisis y discusión

Las tablas y gráficos del post test en la dimensión forma para los estudiantes del grupo experimental indican una mejora significativa en comparación con los niveles de referencia. El porcentaje de estudiantes en el nivel de inicio disminuyó a 7.4% lo que significa que la mayoría de los estudiantes lograron superar las dificultades básicas. El 37.0% de los estudiantes están en el nivel de proceso mientras que el 55.6% de los estudiantes alcanzaron el nivel esperado y esto corresponde a más de la mitad del grupo. Por otro lado, ninguno de los estudiantes está en el nivel de distinguir. Se puede notar que estos datos reflejan que la intervención aplicada al

grupo experimental ha llevado a una mejora significativa, disminuyendo los porcentajes de estudiantes en los niveles más bajos y aumentando la proporción de estudiantes en el nivel esperado. Se puede inferir que las estrategias empleadas ayudarán a los aprendices a lograr su aprendizaje al utilizar simuladores interactivos, los cuales facilitaron extraordinariamente el desarrollo de las competencias evaluadas en esta dimensión. Para alcanzar el nivel destacado se requeriría fortalecer las actividades planificadas para profundizar aún más los procesos de aprendizaje.

Tabla 20

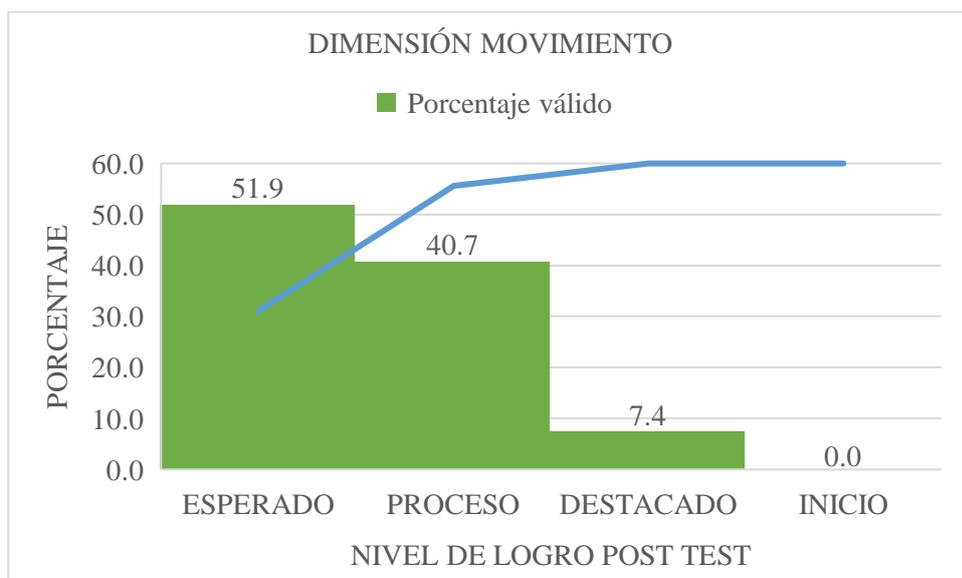
Resultados de la evaluación educativa post test en la dimensión movimiento

Nivel	Nº Estudiantes	Calificaciones	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
INICIO	0	(0-2)	0,0	0,0
PROCESO	11	(3)	40,7	40,7
ESPERADO	14	(4)	51,9	92,6
DESTACADO	2	(5)	7,4	100,0
Total	27		100,0	

Nota: Resultados del post test en la dimensión movimiento, año 2024.

Figura 17

Resultados de la evaluación educativa post test en la dimensión movimiento



Nota: Resultados del post test en la dimensión movimiento, año 2024.

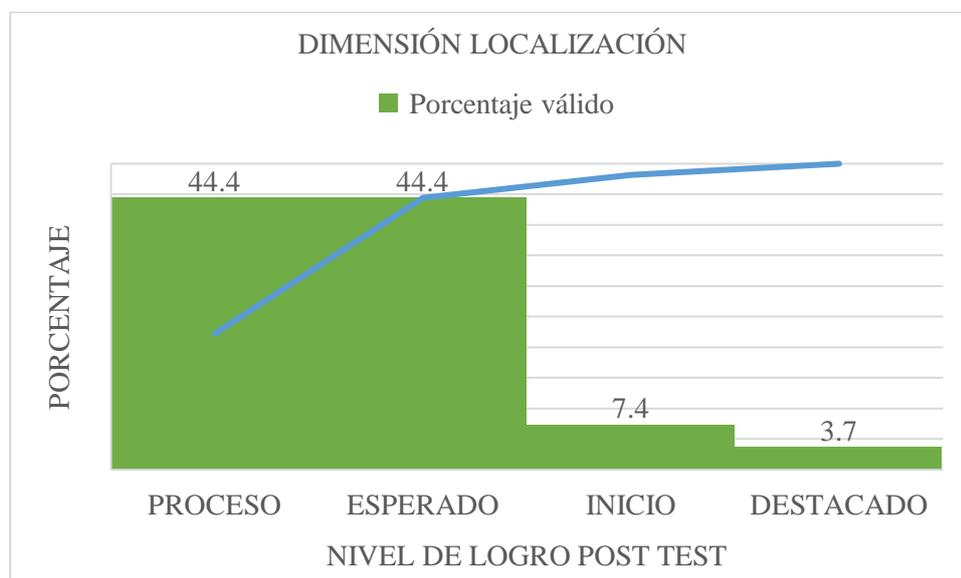
Análisis y discusión

La respuesta de los estudiantes que forman parte del experimento en términos de la dimensión movimiento de los gráficos y tablas del post test, en comparación con los niveles iniciales, muestra una mejora notable. No hay estudiantes en el nivel inicial 0%, lo que indica que todos los estudiantes fueron capaces de aprender las habilidades básicas. El 40.7% de los estudiantes están en el nivel proceso, mientras que dos tercios, el 51.9%, se desempeñan en el nivel esperado y un 7.4% de los estudiantes están en el nivel distinción destacada. Este es un avance significativo en esta dimensión. Este progreso muestra que la intervención que se realizó en el grupo experimental realmente funcionó porque ya no es el caso de que solo haya estudiantes en el nivel más bajo, sino que ha sido posible tener a más de la mitad del grupo al menos en un nivel. satisfactorio y un porcentaje considerable sobresaliendo. Este desarrollo ha puesto de manifiesto la necesidad de estrategias como la utilización del simulador PhET para fomentar el proceso de aprendizaje y también mejorar la competencia medida.

Tabla 21*Resultados de la evaluación educativa post test en la dimensión localización*

Nivel	N° Estudiantes	Calificaciones	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
INICIO	2	(0-2)	7,4	7,4
PROCESO	12	(3)	44,4	51,8
ESPERADO	12	(4)	44,4	96,3
DESTACADO	1	(5)	3,7	100,0
Total	27		100,0	

Nota: Resultados del post test en la dimensión localización, año 2024.

Figura 18*Resultados de la evaluación educativa post test en la dimensión localización*

Nota: Resultados del post test en la dimensión localización, año 2024.

Análisis y discusión

Las tablas y gráficos del post test de localización para los estudiantes del grupo experimental muestran que el 7.4% de los estudiantes están en el nivel de inicio, lo cual es una disminución significativa en comparación con los niveles iniciales. El 44.4% de los estudiantes están

posicionados tanto en el nivel proceso como en el nivel esperado, lo que muestra un progreso significativo en la adquisición de competencias en esta dimensión. Además, el 3.7 por ciento de los estudiantes logran el nivel destacado, lo que demuestra que algunas personas obtuvieron calificaciones excepcionales. Estos resultados sugieren que la intervención que se ha aplicado dirigida al grupo experimental ha tenido éxito en elevar el rendimiento de los estudiantes, ya que una alta proporción de los estudiantes se ha movido hacia niveles superiores. Un pequeño porcentaje en el nivel destacado implica que se adoptaron estrategias algo mejores que permitieron a los estudiantes lograr un aprendizaje más profundo en algunos casos; Sin embargo, hay margen de mejora para fortalecer estas estrategias y obtener mejores resultados generales.

Tabla 22

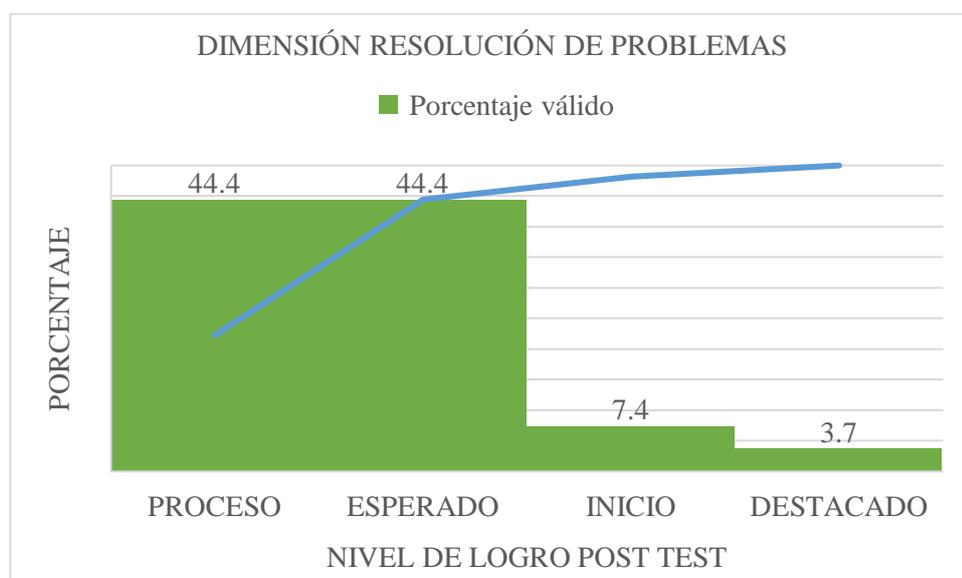
Resultados de la evaluación educativa post test en la dimensión resolución de problemas

Nivel	Nº Estudiantes	Calificaciones	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
INICIO	2	(0-2)	7,4	7,4
PROCESO	12	(3)	44,4	51,8
ESPERADO	12	(4)	44,4	96,3
DESTACADO	1	(5)	3,7	100,0
Total	27		100,0	

Nota: Resultados del post test en la dimensión resolución de problemas, año 2024.

Figura 19

Resultados de la evaluación educativa post test en la dimensión resolución de problemas



Nota: Resultados del post test en la dimensión resolución de problemas, año 2024.

Análisis y discusión

Los datos de la prueba posterior en la dimensión de resolución de problemas para los estudiantes del grupo experimental indican que el 7.4% de los estudiantes están en la etapa inicial, lo que representa una disminución muy grande en comparación con las cifras base que se determinan. El 44.4 por ciento de los estudiantes está en el nivel de proceso, mientras que el otro 44.4% está en el nivel esperado. También se registra un porcentaje del 3.7 en el nivel excelente, lo que significa que hubo algunos estudiantes que se desempeñaron excepcionalmente bien en esta dimensión. Estos resultados demuestran una mejora significativa respecto al control del grupo, sugiriendo que las estrategias utilizadas en el grupo experimental, como el uso de simuladores interactivos, contribuyeron a un aumento significativo en las habilidades relacionadas con las competencias de resolución de problemas. El hecho de que aún haya estudiantes en el nivel excelente es evidencia de apoyo del éxito de estas intervenciones y su capacidad para continuar avanzando en un aprendizaje más significativo.

4.2.3. Análisis descriptivo de los resultados del post test

Promedio de puntuaciones:

Grupo control (GC): 12.26

Grupo experimental (GE): 14.14

Desviación estándar:

Grupo control (GC): 1.71

Grupo experimental (GE): 2.19

Distribución de puntuaciones:

En el grupo control, las puntuaciones varían entre 9 y 15 puntos.

En el grupo experimental, las puntuaciones varían entre 10 y 17 puntos.

4.3. Comparaciones

Basándonos en los resultados del pretest y post test, podemos realizar una interpretación positiva del impacto del simulador PhET en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento, localización en los estudiantes del grupo experimental en comparación con el grupo control.

4.3.1. Mejoras en las puntuaciones

Grupo experimental (GE): Las puntuaciones promedio pasaron de 10.74 en el pretest a 14.14 en el post test.

Grupo control (GC): Las puntuaciones promedio pasaron de 10.61 en el pretest a 12.26 en el post test.

Esto indica que ambos grupos mejoraron después del periodo de intervención, pero el incremento en las puntuaciones del grupo experimental fue significativamente mayor, destacando el impacto positivo del simulador PhET en el aprendizaje de los estudiantes.

4.3.2. Efecto en competencias específicas

Forma, movimiento y localización: Los estudiantes del grupo experimental mostraron mejoras notables en estas áreas específicas, reflejadas en las puntuaciones más altas en el post test. El simulador PhET facilitó una comprensión más profunda y práctica de conceptos abstractos y espaciales relacionados con la forma, el movimiento y la localización.

Resolución de Problemas: La capacidad para resolver problemas también se vio reforzada en el grupo experimental, como se evidencia en las mejoras significativas en las puntuaciones en esta área. El simulador PhET proporcionó un entorno interactivo que permitió a los estudiantes aplicar sus conocimientos teóricos en situaciones prácticas simuladas, mejorando así su habilidad para resolver problemas relacionados con forma, movimiento y localización.

Comparación con el grupo control: Aunque ambos grupos mostraron mejoras, el grupo experimental superó al grupo control tanto en términos de promedio de puntuaciones como en la magnitud del cambio observado. Esto sugiere que el uso del simulador PhET proporcionó beneficios adicionales y específicos en el desarrollo de competencias espaciales y de resolución de problemas.

4.3.3. Implicaciones pedagógicas

La utilización efectiva de herramientas educativas interactivas como el simulador PhET puede ser fundamental para mejorar la calidad del aprendizaje en áreas complejas de las matemáticas y las ciencias. Este enfoque no solo fortalece la comprensión conceptual, sino que también fomenta habilidades prácticas esenciales para la resolución de problemas en contextos reales y abstractos.

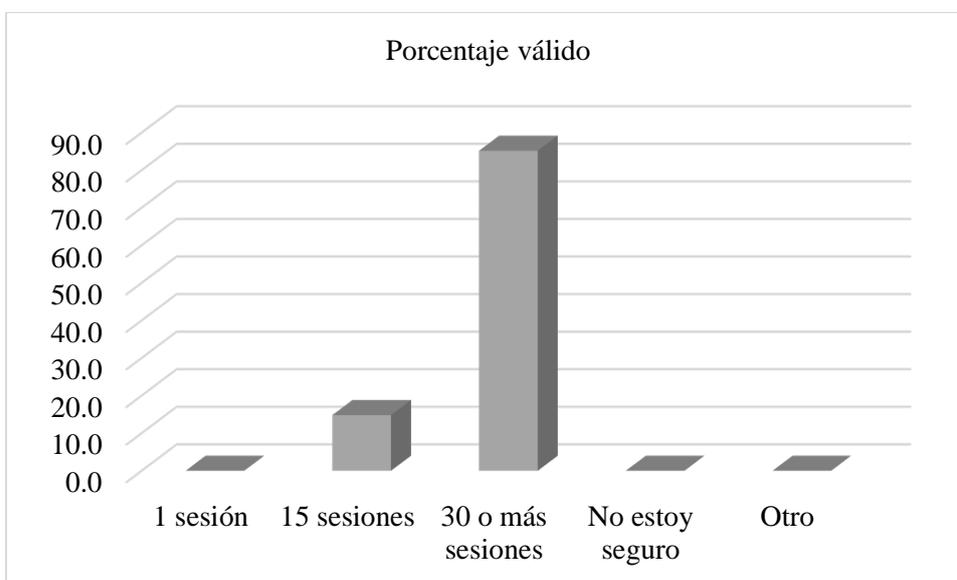
4.4. Resultados de la encuesta de la variable independiente simulador PhET: Grupo Experimental

Tabla 23

Ítem 1: ¿Cuántas sesiones de clase utilizaron el simulador PhET para desarrollar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización?

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cuántas sesiones de clase utilizaron el simulador PhET para desarrollar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización?	1 sesión	0	0	0	0
	15 sesiones	4	14,8	14,8	14,8
	30 o más sesiones	23	85,2	85,2	100,0
	No estoy seguro	0	0,0	0,0	100,0
	Otro	0	0,0	0,0	100,0
Total		27	100	100,0	

Nota: Encuesta de salida, aplicada a estudiantes que formaron parte del grupo experimental del 1° grado de secundaria de la I.E. Divino Maestro, Agocucho, 2024.



Nota: Resultados de la encuesta de salida, aplicada a estudiantes que formaron parte del grupo experimental del 1° grado de secundaria de la I.E. Divino Maestro, Agocucho, 2024.

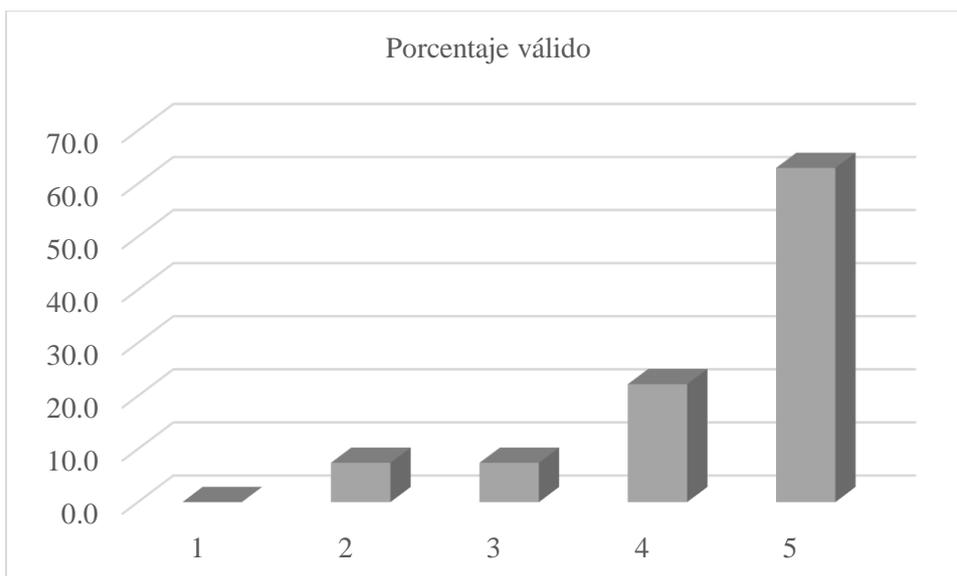
Interpretación: El 85.2% de las sesiones de clase utilizadas para desarrollar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, emplearon el simulador PhET durante al menos treinta o más oportunidades. Esto indica un uso extensivo y continuado del simulador en el proceso educativo, lo que permite un aprendizaje efectivo de los estudiantes de conceptos espaciales y prácticos, reflejando así un enfoque pedagógico comprometido con el uso de tecnologías interactivas para mejorar la enseñanza y el aprendizaje.

Tabla 24

Ítem 2: El simulador PhET me ayudó a de desarrollar de una mejor manera la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
El simulador PhET me ayudó a de desarrollar de una mejor manera la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	1	0	0	0	0
	2	2	7,4	7,4	7,4
	3	2	7,4	7,4	14,8
	4	6	22,2	22,2	37,0
	5	17	63,0	63,0	100,0
Total		27	100	100,0	

Nota: Encuesta de salida, aplicada a estudiantes que formaron parte del grupo experimental del 1° grado de secundaria de la I.E. Divino Maestro, Agocucho, 2024.



Nota: Resultados de la encuesta de salida, aplicada a estudiantes que formaron parte del grupo experimental del 1° grado de secundaria de la I.E. Divino Maestro, Agocucho, 2024.

Interpretación: Un 63.0% de estudiantes, están totalmente de acuerdo en que el simulador PhET ha sido fundamental para desarrollar de manera más efectiva la competencia en resolver problemas de forma, movimiento y localización. Esto sugiere que el simulador no solo fue bien recibido, sino que también fue percibido como una herramienta educativa eficaz para mejorar las habilidades espaciales y prácticas necesarias para resolver problemas en el contexto educativo.

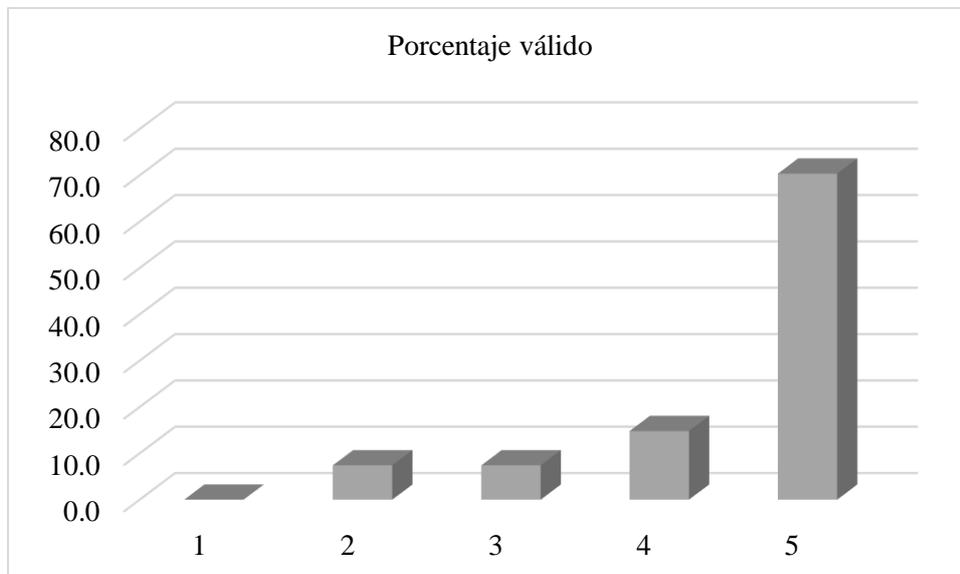
Tabla 25

Ítem 3: El simulador PhET facilitó mi capacidad para resolver problemas relacionados con estos conceptos

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
El simulador PhET facilitó mi capacidad para resolver problemas relacionados con estos conceptos.	1	0	0	0	0
	2	2	7,4	7,4	7,4
	3	2	7,4	7,4	14,8
	4	4	14,8	14,8	29,6

	5	19	70,4	70,4	100,0
Total		27	100	100,0	

Nota: Encuesta de salida, aplicada a estudiantes que formaron parte del grupo experimental del 1° grado de secundaria de la I.E. Divino Maestro, Agocucho, 2024.



Nota: Resultados de la encuesta de salida, aplicada a estudiantes que formaron parte del grupo experimental del 1° grado de secundaria de la I.E. Divino Maestro, Agocucho, 2024.

Interpretación: Los resultados muestran que la gran mayoría de los estudiantes, con un 70.4%, están totalmente de acuerdo en que el simulador PhET ha facilitado su capacidad para resolver problemas relacionados con los conceptos de forma, movimiento y localización. Esto indica que los estudiantes perciben el simulador como una herramienta efectiva que les ha ayudado a mejorar sus habilidades en este aspecto específico del aprendizaje.

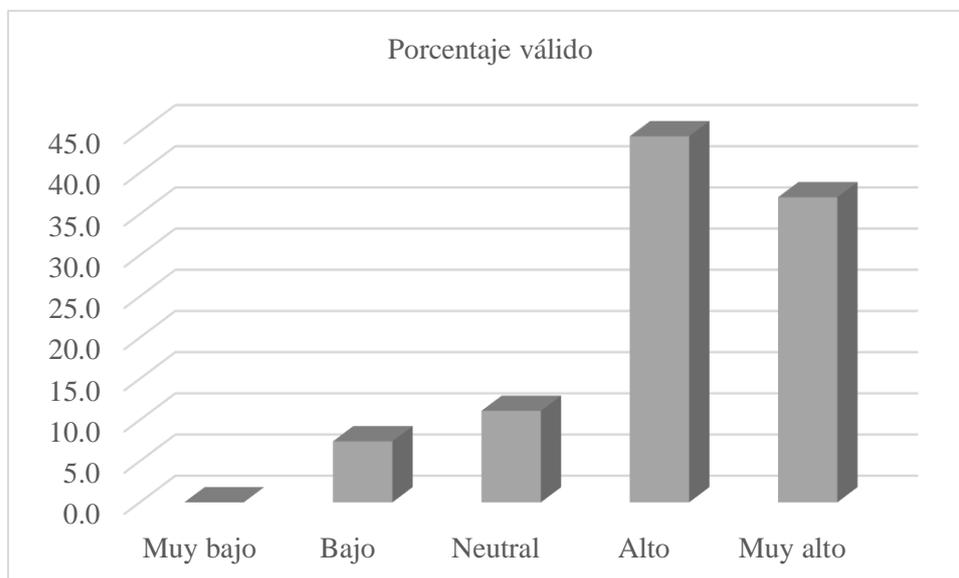
Tabla 26

Ítem 4: ¿Cómo describirías tu nivel de confianza en tu capacidad para resolver problemas de forma, movimiento y localización después de utilizar el simulador PhET?

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
¿Cómo describirías tu nivel de confianza en tu capacidad para resolver	Muy bajo	0	0	0	0
	Bajo	2	7,4	7,4	7,4

problemas de forma, movimiento y localización después de utilizar el simulador PhET?	Neutral	3	11,1	11,1	18,5
	Alto	12	44,4	44,4	63,0
	Muy alto	10	37,0	37,0	100,0
Total		27	100	100,0	

Nota: Encuesta de salida, aplicada a estudiantes que formaron parte del grupo experimental del 1° grado de secundaria de la I.E. Divino Maestro, Agocucho, 2024.



Nota: Resultados de la encuesta de salida, aplicada a estudiantes que formaron parte del grupo experimental del 1° grado de secundaria de la I.E. Divino Maestro, Agocucho, 2024.

Interpretación: El 81.5% de los estudiantes (alto y muy alto) expresaron un nivel elevado de confianza en su capacidad para resolver problemas de forma, movimiento y localización. Esto indica que la mayoría de los estudiantes se sienten seguros y competentes en la aplicación de estos conceptos después de la intervención con el simulador, lo cual es un resultado positivo que respalda la efectividad percibida de la herramienta educativa.

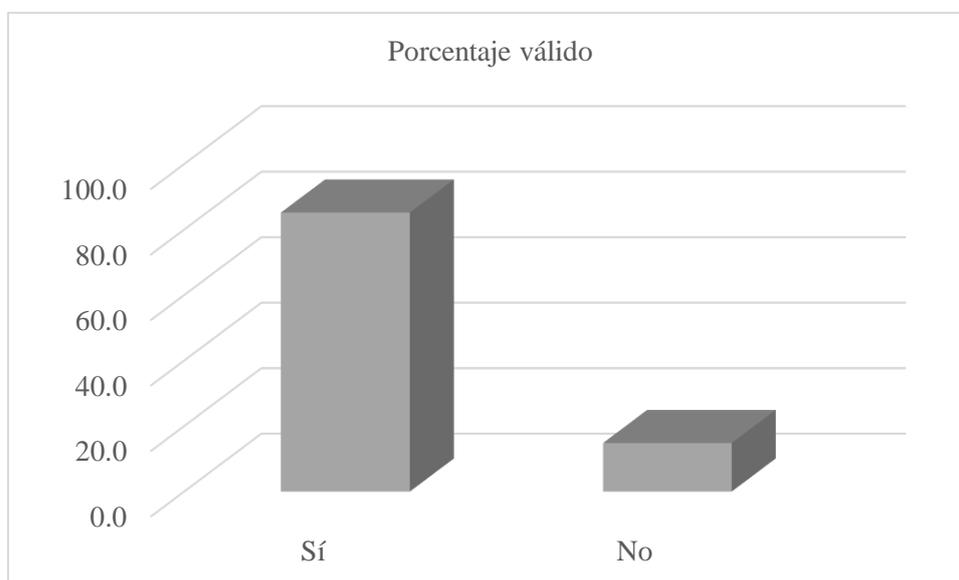
Tabla 27

Ítem 5: ¿El uso del simulador PhET hizo que las sesiones de clase fueran más interesantes y atractivas para ti?

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
------	-----------	------------	------------	-------------------	----------------------

¿El uso del simulador PhET hizo que las sesiones de clase fueran más interesantes y atractivas para ti?	Sí	23	85,2	85,2	85,2
	No	4	14,8	14,8	100,0
Total		27	100	100,0	

Nota: Encuesta de salida, aplicada a estudiantes que formaron parte del grupo experimental del 1° grado de secundaria de la I.E. Divino Maestro, Agocucho, 2024.



Nota: Resultados de la encuesta de salida, aplicada a estudiantes que formaron parte del grupo experimental del 1° grado de secundaria de la I.E. Divino Maestro, Agocucho, 2024.

Interpretación: El 85.2 % de los estudiantes encuestados recomendarían el uso del simulador PhET en futuras sesiones de clase sobre el tema de la resolución de problemas en forma, movimiento y ubicación. Esto muestra la aceptación general del simulador como una herramienta de aprendizaje relevante y útil en este contexto de aprendizaje particular.

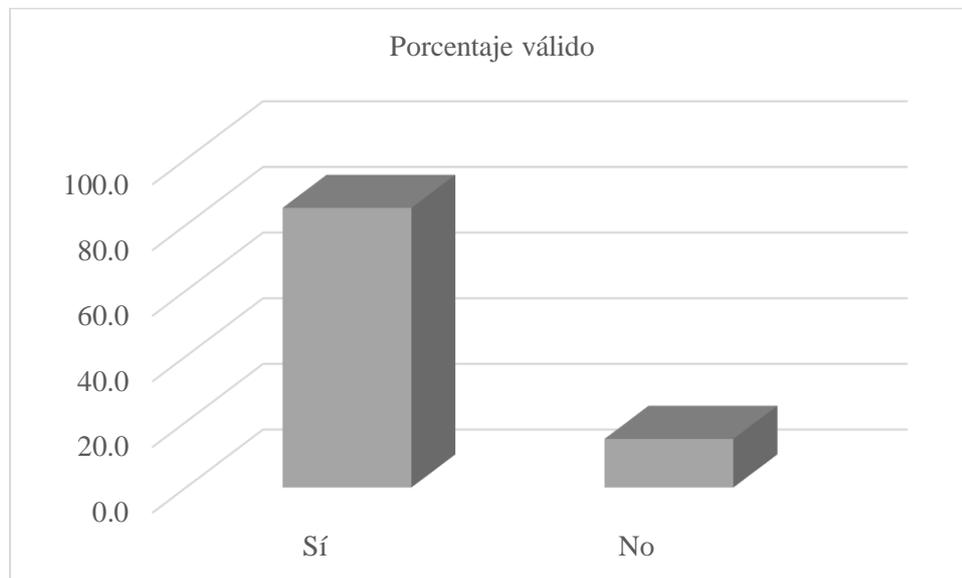
Tabla 28

Ítem 6: ¿Recomendarías el uso del simulador PhET en sesiones de clase futuras sobre este tema?

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Sí	23	85,2	85,2	85,2

¿Recomendarías el uso del simulador PhET en sesiones de clase futuras sobre este tema?	No	4	14,8	14,8	100,0
Total		27	100	100,0	

Nota: Encuesta de salida, aplicada a estudiantes que formaron parte del grupo experimental del 1° grado de secundaria de la I.E. Divino Maestro, Agocucho, 2024.



Nota: Resultados de la encuesta de salida, aplicada a estudiantes que formaron parte del grupo experimental del 1° grado de secundaria de la I.E. Divino Maestro, Agocucho, 2024.

Interpretación: El 85.2% de los estudiantes encuestados recomendarían el uso del simulador PhET en sesiones de clase futuras sobre el tema de resolución de problemas de forma, movimiento y localización. Esto refleja una aceptación del simulador como una herramienta efectiva y beneficiosa para el aprendizaje en este contexto educativo específico.

4.5. Prueba de hipótesis

Para probar la hipótesis de investigación, las diferencias entre el pretest y el post test del grupo experimental se sometieron a una prueba de normalidad desde el principio. Los resultados de esta prueba evidenciaron que las diferencias están distribuidas de manera normal, y por eso se decidió utilizar pruebas paramétricas para verificar las hipótesis formuladas en el presente estudio. Las pruebas paramétricas son adecuadas cuando los datos cumplen con los

supuestos de normalidad, lo que permite una evaluación más precisa y confiable de las hipótesis. Los detalles y resultados de estas pruebas se presentan y discuten en la tabla 29.

Tabla 29

Prueba de normalidad para los calificaciones en las pruebas educativas (pretest - post test)

Prueba de normalidad			
Shapiro – Wilk			
	Estadístico	G1	Sig.
Diferencia	0,925	27	0,156

Nota: Resultados de la prueba de normalidad, aplicada a estudiantes que formaron parte del grupo experimental del 1° grado de secundaria de la I.E. Divino Maestro, Agocucho, 2024.

Se obtuvo un valor de normalidad de la diferencia entre los test (antes y después) para la variable desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización con una significancia de 0,156. Este valor es mayor que el umbral de significancia convencional de 0,05 ($p = 0,156 > 0,05$), lo que indica que los datos siguen una distribución normal. Dado este resultado favorable, se justifica el uso de la inferencia estadística paramétrica. En consecuencia, se empleará la prueba "t" de Student para evaluar la aceptación o rechazo de las hipótesis planteadas.

4.5.1. Elección de la prueba estadística

La prueba t de Student es una prueba estadística paramétrica utilizada para comparar dos grupos relacionados o independientes y evaluar si existen diferencias significativas entre sus medias. Esta prueba es útil cuando se trabaja con muestras pequeñas y los datos siguen una distribución normal. Se utiliza en diversas situaciones, como:

- Comparación de medias de dos grupos independientes: Cuando se quiere determinar si dos grupos diferentes presentan diferencias en sus medias.

- Comparación de medias en muestras relacionadas: Cuando se tiene un diseño experimental con mediciones repetidas o muestras emparejadas, por ejemplo, antes y después de un tratamiento.

La hipótesis nula (H_0) en este caso establece que no existe diferencia significativa entre las medias de los grupos, mientras que la hipótesis alternativa (H_1) sugiere que sí existe una diferencia significativa, entre antes y después de la aplicación del estímulo.

4.5.2. Hipótesis general

H_0 : La aplicación del simulador PhET no influye significativamente en el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en el área de matemática en los estudiantes de 1° grado B de la I.E. “Divino Maestro”, Agocucho-Cajamarca, 2024.

H_1 : La aplicación del simulador PhET influye significativamente en el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en el área de matemática en los estudiantes de 1° grado B de la I.E. “Divino Maestro”, Agocucho-Cajamarca, 2024.

Prueba T

En el análisis de los resultados obtenidos por el grupo experimental como se nota en la tabla 34, se observa una mejora significativa en el desempeño de los estudiantes al comparar los promedios obtenidos en el pre test (10,74 puntos) y en el post test (14,14 puntos). La ascensión de 3,40 puntos supuso un avance en el control de las competencias relacionadas al contenido que fue impartido en el proceso de enseñanza-aprendizaje, más aún en los contenidos matemáticos que se relacionan con la competencia que se maneja en problemas de forma, movimiento y localización.

La intervención llevada a cabo que incluyó el uso del simulador PhET tuvo un efecto beneficioso en el grupo experimental ya que el simulador posibilitó a los estudiantes interactuar y visualizar de manera dinámica los conceptos abstractos, contribuyendo a su comprensión. La utilización de esta herramienta fue consistente con el objetivo específico del curso.

Varios factores relativos al simulador PhET pueden explicar el aumento en el promedio del post test. Por ser una herramienta gráfica e interactiva, los alumnos realizan un trabajo práctico con conceptos matemáticos, construyendo su comprensión a través de simulaciones de situaciones prácticas y problemáticas en vivo. Este tipo de enseñanza centrada en las actividades y visuales permite una mejor asimilación de todos los conocimientos adquiridos, lo que se ve traducido en un mejor rendimiento de los estudiantes en las pruebas.

En consecuencia, el incremento de 3,40 puntos en el promedio del grupo experimental no solo indica una mejoría en el rendimiento académico, sino que también demuestra el progreso en algunos componentes, específicamente en la esfera de la geometría y el razonamiento matemático, gracias a la utilización de la tecnología educativa.

Tabla 30

Prueba T emparejada: Promedio del pre test y post test de los resultados obtenidos

Prueba de muestras emparejadas						
Diferencias emparejadas						
Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		T	Sig. (bilateral)
			Inferior	Superior		

	Calificación es pretest grupo experimental 1								
Par 1	-	3,4074 1	2,79091	0,5371 1	4,5114 5	2,3033 6	6,34 4	27	0,001
	Calificación es post test grupo experimental 1								

Nota: Resultados de la prueba t student, aplicada a estudiantes que formaron parte del grupo experimental del 1° grado de secundaria de la I.E. Divino Maestro, Agocucho, 2024.

Análisis y discusión

Dado que el valor obtenido de la sig. $0,001 < 0,005$; con un nivel de confianza del 95%, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Al aceptar la hipótesis alterna, se estaría concluyendo que la media del post test es diferente a la media del pretest, en relación al aprendizaje de los estudiantes del grupo experimental, quienes utilizaron el simulador PhET en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización. Al revisar la tabla 34 de esta tesis, se observa que la nota promedio del pre test fue de 10,74 y la nota promedio del post test fue de 14,14, lo que indica una mejora significativa en el rendimiento de los estudiantes, con una diferencia de 3,40 puntos. Este resultado refuerza la hipótesis general de que, *la aplicación del simulador PhET influye significativamente en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en el área de matemática en los estudiantes de 1° grado B de la I.E. “Divino Maestro”, Agocucho-Cajamarca, 2024*. Con base en este análisis, se puede afirmar que el uso del simulador PhET contribuyó al desarrollo de la competencia, favoreciendo el aprendizaje de los estudiantes. Por lo tanto, se concluye que la intervención con el simulador PhET tiene un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes, tal como lo demuestra el aumento en la media de los resultados del post test en comparación con el pre test.

4.5.3. Hipótesis específicas

4.5.3.1. Hipótesis específica 1

H₀: Los estudiantes de 1° grado de la I.E. “Divino Maestro”, Agocucho-Cajamarca, 2024, no presentan un nivel bajo en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización antes de usar el simulador PhET.

H₁: Los estudiantes de 1° grado de la I.E. “Divino Maestro”, Agocucho-Cajamarca, 2024, presentan un nivel bajo en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización antes de usar el simulador PhET.

Tabla 31

Comparación de estadísticas de muestras emparejadas en el pre test

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Calificaciones pre test grupo control	10,6154	26	1,67516	0,32853
	Calificaciones pre test grupo experimental	10,7407	27	1,53404	0,29523

Nota: Resultados de estadísticas de muestras emparejadas, aplicada a estudiantes que formaron parte del grupo experimental y el grupo de control en el pre test, del 1° grado de secundaria de la I.E. Divino Maestro, Agocucho, 2024.

Análisis y discusión

En la tabla 31 se muestra que tanto el grupo experimental como el grupo control presentan medias similares (10,6154 y 10,7407; respectivamente), ubicándose ambos dentro del nivel de logro inicio, lo que indica que los estudiantes tienen un nivel bajo en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización antes de usar el

simulador PhET. Este hallazgo evidencia dificultades significativas para alcanzar los aprendizajes esperados y confirma que los estudiantes necesitan apoyo pedagógico constante. En este sentido, se acepta la hipótesis alternativa, que establece que, *los estudiantes de 1° grado de la I.E. “Divino Maestro”, Agocucho-Cajamarca, 2024, presentan un nivel bajo en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización antes de usar el simulador PhET.*

4.5.3.2. Hipótesis específica 2

H₀: No existen diferencias significativas en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización entre los estudiantes que utilizan el simulador PhET y aquellos que no lo utilizan en el 1° grado de la I.E. “Divino Maestro”, Agocucho-Cajamarca, 2024.

H₁: Existen diferencias significativas en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización entre los estudiantes que utilizan el simulador PhET y aquellos que no lo utilizan en el 1° grado de la I.E. “Divino Maestro”, Agocucho-Cajamarca, 2024.

Tabla 32

Comparación de estadísticas de muestras emparejadas en el post test

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Calificaciones post test grupo control	12,2692	26	1,71015	0,33539
	Calificaciones post test	14,1538	27	2,23951	0,43920

grupo
experimental

Nota: Resultados de estadísticas de muestras emparejadas, aplicada a estudiantes que formaron parte del grupo experimental y el grupo de control en el post test, del 1° grado de secundaria de la I.E. Divino Maestro, Agocucho, 2024.

Tabla 33

Prueba T emparejada: Promedio del post test de los resultados obtenidos

Prueba de muestras emparejadas									
Diferencias emparejadas									
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		T	G1	Sig. (bilateral)	
				Inferior	Superior				
Calificaciones post test grupo experimental	1,8846	2,93021	0,5746	3,0681	0,7010	3,28	27	0,003	
Par 1 -	2		6	5	8	0			
Calificaciones post test grupo control									

Nota: Resultados de la prueba t student en el post test aplicada a estudiantes que formaron parte del grupo experimental y grupo de control del 1° grado de secundaria de la I.E. Divino Maestro, Agocucho, 2024.

Análisis y discusión

Los resultados mostrados en la tabla 32 del post test muestran una diferencia notable entre los grupos experimental y control. El grupo experimental alcanzó una media de 14,1538; mientras que el grupo control obtuvo una media de 12,2692. Según la prueba t para muestras emparejadas en la tabla 33, dado que el valor obtenido de la sig. $0,003 < 0,005$; con un nivel de confianza del 95%, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Esto evidencia que el uso del simulador PhET tuvo un impacto positivo en el desarrollo de la

competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, ya que el grupo experimental logró avanzar más dentro del nivel de logro en comparación con el grupo control. Estos resultados refuerzan la aceptación de la hipótesis alternativa, que establece que existen diferencias significativas entre los grupos. El análisis sugiere que el simulador PhET es una herramienta efectiva para potenciar el aprendizaje en esta competencia, ya que los estudiantes que lo utilizaron mostraron una mejora más pronunciada en comparación con aquellos que no lo hicieron. Este hallazgo destaca la importancia de incorporar recursos tecnológicos innovadores en el aula, especialmente en áreas que requieren la aplicación práctica de conceptos, asegurando así mejores resultados en el desarrollo de competencias clave en los estudiantes. Por lo tanto, aceptamos que, *existen diferencias significativas en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización entre los estudiantes que utilizan el simulador PhET y aquellos que no lo utilizan en el 1° grado de la I.E. “Divino Maestro”, Agocucho-Cajamarca, 2024.*

4.5.3.3. Hipótesis específica 3

H₀: Los estudiantes de 1° grado B de la I.E. “Divino Maestro”, Agocucho-Cajamarca, 2024, no alcanzan un nivel superior en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización después de usar el simulador PhET.

H₁: Los estudiantes de 1° grado B de la I.E. “Divino Maestro”, Agocucho-Cajamarca, 2024, alcanzan un nivel superior en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización después de usar el simulador PhET.

Tabla 34

Comparación de estadísticas de muestras emparejadas en el pre test y post test

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Calificaciones pre test grupo experimental	10,7407	27	1,53404	0,29523
	Calificaciones post test grupo experimental	14,1538	27	2,23951	0,43920

Nota: Resultados de estadísticas de muestras emparejadas, aplicada a estudiantes que formaron parte del grupo experimental en el pre test y post test, del 1° grado de secundaria de la I.E. Divino Maestro, Agocucho, 2024.

Análisis y discusión

Los resultados indican que el promedio del grupo experimental en el post test fue de 14,1538, mientras que en el pre test fue de 10,7407. Esto representa un incremento significativo en el desempeño tras la intervención con el simulador PhET. De acuerdo con los niveles de logro, el grupo experimental pasó de inicio a proceso, lo que indica un avance considerable en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización. También, la mejora consiguió establecer sí que en el posttest este efecto fue satisfactorio en los estudiantes asegurando que la intervención tuvo un efecto positivo en los mismos. Estos resultados establecen que la hipótesis alternativa tiene validez, que establece que, los estudiantes de 1 grado B de la I.E. “Divino Maestro”, Agocucho-Cajamarca, 2024, logran un nivel superior en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización después de utilizar el simulador PhET. Este avance fortalece la efectividad del simulador como un recurso didáctico que promueve el aprendizaje y actitud del alumno centrado en aprendizaje activo y resolución de problemas.

La mejora observada sugiere que lograr un entender con los alumnos y potenciar su participación a través de metodologías activas y el uso de tecnologías interactivas en el proceso

de enseñanza puede ayudar a superar dificultades iniciales y llevar a los estudiantes a niveles de logro más altos, destacando la importancia de su implementación en el aula.

CONCLUSIONES

En el presente informe de investigación se ha establecido de manera definitiva que la utilización del simulador PhET afecta de forma positiva la competencia de resolución de problemas de forma, movimiento y localización en el área de matemáticas en los estudiantes del 1° grado B de la I.E. “Divino Maestro” en Agocucho-Cajamarca en el año 2024.

Los estudiantes de 1° grado B de la I.E. “Divino Maestro”, Agocucho-Cajamarca, 2024, presentan un nivel bajo en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización antes de usar el simulador PhET.

Existen diferencias significativas en el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización entre los estudiantes que utilizan el simulador PhET y aquellos que no lo utilizan en el 1° grado de la I.E. “Divino Maestro”, Agocucho-Cajamarca, 2024.

Los estudiantes de 1° grado B de la I.E. “Divino Maestro”, Agocucho-Cajamarca, 2024, alcanzan un nivel superior en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización después de usar el simulador PhET.

SUGERENCIAS

Implementar el simulador PhET desde el inicio del curso para evaluar y establecer una línea base clara de las habilidades de resolución de problemas de forma, movimiento y localización de los estudiantes. Esto permitirá un seguimiento más efectivo del progreso individual y grupal a lo largo del año escolar.

Garantizar que los recursos tecnológicos utilizados junto con el simulador PhET estén disponibles y sean accesibles para todos los docentes y estudiantes. Esto incluye capacitaciones regulares para los educadores sobre las últimas herramientas digitales y su aplicación efectiva en el aula.

Diseñar programas de capacitación continua que incorporen la enseñanza y el uso efectivo del simulador PhET. Estos programas deben enfocarse en mejorar la confianza y competencia de los docentes en la integración de tecnología educativa innovadora para maximizar su impacto en el aprendizaje de los estudiantes.

Fomentar entornos de aprendizaje inclusivos y participativos que utilicen el simulador PhET para involucrar activamente a los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos complejos. Esto puede incluir proyectos colaborativos y actividades dinámicas que aprovechen las capacidades interactivas del simulador.

Considerar la integración sistemática del simulador PhET en los currículos educativos como una herramienta estándar para la enseñanza de matemáticas. Esto requiere apoyo institucional para la adquisición de tecnología y la capacitación adecuada del personal educativo, garantizando así un impacto continuo y positivo en el aprendizaje de los estudiantes.

REFERENCIAS

- Atencio, M. (2019). *Uso del simulador PHET para la enseñanza-aprendizaje de una competencia matemática* [Tesis de licenciatura, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote].
https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/17098/APRENDIZAJE_COMPETENCIA_ATENCIO%20_MAQUERA_%20MOISES.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Bruner, J. S. (1961). *The Process of Education*. Harvard University Press.
<https://www.hup.harvard.edu/catalog.php?isbn=9780674710016>
- Cacha Nuñez, Y. J., & Zuñiga Quispe, R. M. (2021). *Uso del simulador PHET para la enseñanza-aprendizaje de una competencia matemática* [Tesis de licenciatura, Universidad de Ciencias y Humanidades]. Perú.
https://repositorio.uch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12872/655/Cacha_YJ_Zu%c3%b1iga_RM_tesis_educacion_primaria_interculturalidad_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Carballido Davila, M. A., Casanova Davila, E. A., & Diaz Delgado, A. E. (2022). *Simulador PHET como software educativo para la enseñanza-aprendizaje de las fracciones* [Tesis de bachillerato, Escuela de Educación Pedagógica Pública].
<http://161.132.172.67/bitstream/20.500.12905/2043/1/Tesina%20Carballido%20Davila.pdf>
- Clavijo Clavijo, G. A. (2020). Una mirada crítica al proceso de enseñanza-aprendizaje. *Institute for the Future of Education*. <https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/mirada-critical-proceso-ensenanza-aprendizaje/>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research methods in education* (8th ed.). Routledge.

https://www.paginaspersonales.unam.mx/app/webroot/files/981/Investigacion_sampieri_6a_ED.pdf

Colorado Santamaria, L. I., & Manosalva Garcia, A. M. (2021). *Uso del simulador PHET como herramienta didáctica para fortalecer las competencias con fracciones propias y mixtas en el aula [Tesis de maestría, Universidad de Santander]*.

<https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/28c835d9-fee1-4a7f-8669-0041c2e0427f/content>

Couñago, A. (2023). ¿Qué implica el proceso de enseñanza-aprendizaje? *Eresmamá*.
<https://eresmama.com/que-implica-proceso-ensenanza-aprendizaje/>

Cusme Molina, M. M. (2022). *Simulador PHET como metodología activa en la enseñanza de matemática [Tesis de maestría, Universidad Tecnológica Indoamérica]*. Ambato, Ecuador.

<https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/2949/1/CUSME%20MOLINA%20MAYRA%20MERCEDES.pdf>

Díaz Pinzón, J. E. (2018). Aprendizaje de las matemáticas con el uso de simulación. *Sophia*, 14(1), 22-33. <https://www.redalyc.org/journal/4137/413755833002/html/>

Duval, R. (1993). *Semiosis et pensée: La construction des représentations en mathématiques*. In *Les problématiques de la didactique des mathématiques*. Revue Internationale de Pédagogie de l'Enseignement Supérieur, 63, 133-151.
<https://doi.org/10.4000/ripes.3499>

Educalink. (2021). Proceso de enseñanza aprendizaje. *La educación de tus hijos en tus manos*.
<https://www.educalinkapp.com/blog/proceso-de-ensenanza-aprendizaje/>

ESCALE. (2022). *Logros de aprendizaje en matemática*. Ministerio de educación.
<https://escale.minedu.gob.pe/>

- Escobar-Pérez, J., & Cuervo-Martínez, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, 6, 27-36.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2737263>
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. Basic Books.
<https://www.basicbooks.com/titles/howard-gardner/frames-of-mind/9780465030075/>
- George, D., & Mallery, P. (2016). *IBM SPSS statistics 23 step by step: A simple guide and reference* (14th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315545899>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6° ed.). McGraw-Hill Education.
<https://www.mheducation.com.mx/bcv/guide/capitulo/6071505567.pdf>
- INEE. (2023). *Procesos de enseñanza y aprendizaje*. INEE Minimum Standards for Education.
<https://inee.org/es/eie-glossary/procesos-de-ensenanza-y-aprendizaje#:~:text=Los%20procesos%20de%20ense%C3%B1anza%20y,la%20capacitaci%C3%B3n%20de%20los%20docentes.>
- Jasso, M. (2021). *Simulaciones PhET para aprendizaje de matemáticas-área*.
<https://phet.colorado.edu/es/contributions/view/6584>
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511815355>
- Machado Haro, N. L. (2022). *Simulador PHET como herramienta digital para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas [Tesis de maestría, Universidad Tecnológica Indoamérica]*. Ambato, Ecuador.
<https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/4632/1/MACHADO%20HARO%20NANCY%20LORENA.pdf>
- Matos, K. (2020). *Khan Academy y la “competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización” en estudiantes de cuarto año de secundaria de la I.E. San José Marelló*

N° 1220, *La Molina* – 2020 [Tesis de licenciatura, Universidad San Ignacio de Loyola].

<https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/8e4b1b27-ec19-4fb3-87d6-8b0a5644b274/content>

Matute Pacheco, P. A., & Cárdenas Chicaiza, S. I. (2022). *Estrategia didáctica mediante la herramienta PHET para el proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas del primero F Bachillerato, UE César Dávila Andre* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Educación]. Azogues, Ecuador.
<http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/2803/1/1.%20e%20%80%9cESTRATEGIA%20DIDA%cc%81CTICA%20MEDIANTE%20LA%20HERRAMIENTA%20PHET%20PARA%20EL%20PROCESO%20DE%20ENSEN%cc%83ANZA%20APRENDIZAJE%20EN%20MATEMA%cc%81TICAS%20DEL%20PRIM~1.pdf>

Mayer, R. E. (2005). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511816819>

Medina, R., Rojas, R., & Bustamante, W. (2018). Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de recolección de datos. <https://online-tesis.com/tecnicas-de-recoleccion-de-datos-en-la-investigacion/>

MINEDU. (2016). *Programa curricular de Educación Secundaria*. Ministerio de educación. <https://www.ugelsanchezcarrion.gob.pe/wordpress/wp-content/uploads/2019/06/programa-secundaria-17-abril.pdf>

MINEDU. (2020). *Resolución Viceministerial 033-2020*. Perú. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/505247/RVM_N__033-2020-MINEDU.pdf

Mora Giraldo, J. E. (2021). *Diplomado de profundización: Práctica e Investigación Pedagógica* [Diplomado de profundización, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD].

- <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/41072/jemorag.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Nctech. (2020). *Simuladores de aprendizaje virtual*. The New Tech Company. Obtenido de <https://nctech.com.mx/blog/academia/simuladores-de-aprendizaje-virtual/>
- Osorio, L., Vidanovic, A., & Finol, M. (2021). Elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje y su interacción en el ámbito educativo. *Qualitas*, 23. <https://revistas.unibe.edu.ec/index.php/qualitas/article/view/117/124>
- PHET. (2023). *PHET interactive simulations*. Obtenido de <https://phet.colorado.edu/en/about>
- Pisco Goicochea, E. L. (2019). *Aplicación del software educativo Geogebra en el aprendizaje de la función exponencial, de los estudiantes de la facultad de matemática e informática de la facultad de educación - UNC, 2018 [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Cajamarca]*. Perú. <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/2467/TESIS%20-%20Elmer%20Pisco%20-%20EDITABLE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Polya, G. (1945). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton University Press. <https://press.princeton.edu/books/paperback/9780691164078/how-to-solve-it>
- Sampieri, R., Collado, C., & Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill. <https://archive.org/details/hernandez-sampieri>
- Sarmiento Arcentales, M. A. (2023). *Metodología basada en TIC para la enseñanza de la matemática a primeros de bachillerato [Tesis de maestría, Universidad del Azuay]*. Cuenca, Ecuador. <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/13234/1/18760.pdf>
- Stewart, I. (2017). *Concepts of modern mathematics*. Mineola, NY: Dover Publications. <https://www.amazon.com/Concepts-Modern-Mathematics-Ian-Stewart/dp/0486284247>

- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257-285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4
- University of Colorado (2024). *Facilitación del Uso de Simulaciones PhET*. https://phet.colorado.edu/es_PE/teaching-resources/virtual-workshop/facilitating-phet-sim-use
- Useche, D., Artigas, P., Queipo, P., & Perozo, M. (2019). Metodologías de investigación: Enfoques y técnicas. <https://www.questionpro.com/blog/es/tecnicas-de-recoleccion-de-datos/>
- Vargas Pérez, M. V. (2017). *El software JCLIC y el aprendizaje del área de matemática en los estudiantes de tercer grado de la I.E. "Santa Rosa", Cabracancha-2014 [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Cajamarca]*. <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/2503/EL%20SOFTWARE%20JCLIC%20Y%20EL%20APRENDIZAJE%20DEL%20c3%81REA%20DE%20MATEM%20c3%81TICA%20EN%20LOS%20ESTUDIANTES%20DE%20TERCER%20GRADO%20DE%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press. <https://www.hup.harvard.edu/catalog.php?isbn=9780674003701>

ANEXO 1 – FICHA DE OBSERVACIÓN

Ficha de observación – Grupo experimental

Fecha de la observación: _____

Nombre del observador: _____

Hora de inicio: _____ Hora de finalización: _____

Tema de la sesión: _____

Instrucciones iniciales:

- Observa y registra los comportamientos e interacciones de los estudiantes en la sesión de clase con el simulador PhET.
- Anota cualquier acción relevante que pueda ser un indicio respecto al nivel de interés, la comprensión de conceptos o la resolución de problemas.
- Utilice una hoja de observación para estudiante, si es necesario.

Lista de comportamientos observados

- a) Conceptos matemáticos: ¿El estudiante participa activamente en la actividad con el simulador PhET? (Sí/No)

Comentarios adicionales:

- b) Conceptos matemáticos: ¿Cómo interactúa el estudiante con el simulador PhET?

Comentarios adicionales:

- c) Conceptos matemáticos: ¿El estudiante demuestra habilidades de resolución de problemas mientras utiliza el simulador? (Sí/No)

Comentarios adicionales:

-
-
- d) Conceptos matemáticos: ¿El estudiante plantea preguntas y expresa sus dudas al utilizar el simulador? (Sí/No)

Comentarios adicionales:

- e) Aplicaciones matemáticas: ¿El estudiante colabora con otros compañeros durante la actividad con el simulador PhET? (Sí/No)

Comentarios adicionales:

- f) Aplicaciones matemáticas: ¿El estudiante utiliza el simulador PhET de manera efectiva para explorar conceptos y resolver problemas? (Sí/No)

Comentarios adicionales:

- g) Aplicaciones matemáticas: ¿El estudiante comprende los conceptos relacionados con la forma, movimiento y localización? (Sí/No)

Comentarios adicionales:

- h) Aplicaciones matemáticas: ¿El estudiante muestra entusiasmo o motivación al utilizar el simulador PhET? (Sí/No)

Comentarios adicionales:

i) Aplicaciones matemáticas: Cualquier observación adicional relevante para el estudio.

Esta ficha de observación te permitirá registrar de manera sistemática las observaciones de los estudiantes mientras utilizan el simulador PhET en sesiones de clase. Se puede utilizar esta información para analizar el comportamiento, el nivel de compromiso y la comprensión de los estudiantes en relación con el simulador y la competencia de resolución de problemas de forma, movimiento y localización. De esta manera, se obtienen observaciones objetivas y detalladas para obtener datos precisos.

ANEXO 2 - ENCUESTA

Encuesta sobre la eficacia del Simulador PhET: Grupo experimental

Nombre del estudiante: _____

Fecha: _____

Instrucciones: Por favor, responde las siguientes preguntas de manera honesta marcando con una "X" en lo que corresponda. Tu opinión es muy importante para nosotros y nos ayudará a mejorar nuestra enseñanza y el uso del simulador PhET.

1. ¿Cuántas sesiones de clase utilizaron el simulador PhET para desarrollar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización?

- a. 1 sesión
- b. 15 sesiones
- c. 30 o más sesiones
- d. No estoy seguro
- e. Otro: _____

2. Por favor, califica tu nivel de acuerdo con las siguientes afirmaciones utilizando una escala del 1 al 5, donde 1 significa "Totalmente en desacuerdo" y 5 significa "Totalmente de acuerdo".

1 = Totalmente en desacuerdo

2 = En desacuerdo

3 = Neutral

4 = De acuerdo

5 = Totalmente de acuerdo

a) El simulador PhET me ayudó a de desarrollar de una mejor manera la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

- [] 1

- [] 2

- [] 3

- [] 4

- [] 5

b) El simulador PhET facilitó mi capacidad para resolver problemas relacionados con estos conceptos.

- [] 1

- [] 2

- [] 3

- [] 4

- [] 5

3. ¿Cómo describirías tu nivel de confianza en tu capacidad para resolver problemas de forma, movimiento y localización después de utilizar el simulador PhET?

a. Muy bajo

b. Bajo

c. Neutral

d. Alto

e. Muy alto

4. ¿El uso del simulador PhET hizo que las sesiones de clase fueran más interesantes y atractivas para ti?

a. Sí

b. No

5. ¿Qué aspectos específicos del simulador PhET encontraste más útiles para tu aprendizaje en relación con la resolución de problemas de forma, movimiento y localización?

6. ¿Hubo algún aspecto del simulador PhET que consideres que podría mejorarse para futuras sesiones de clase?

7. ¿Recomendarías el uso del simulador PhET en sesiones de clase futuras sobre este tema?

a. Sí

b. No

¡Gracias por tu participación!

Esta encuesta ayudará a recopilar las opiniones y percepciones de los estudiantes sobre el uso del simulador PhET y su impacto en el desarrollo de la competencia de resolución de problemas de forma, movimiento y localización. Se puede utilizar los resultados para evaluar la efectividad del simulador y realizar mejoras en futuras sesiones de clase.

ANEXO 3 - EVALUACIÓN EDUCATIVA (PRE TEST)

Pretest de evaluación de la competencia resolución de problemas de forma, movimiento y localización

Nombre del estudiante: _____

Grado: _____ Sección: _____ Fecha: _____

Instrucciones:

- Esta evaluación tiene como objetivo medir tú competencia en resolución de problemas relacionados con los conceptos de forma, movimiento y localización.
- Responde a todas las preguntas de manera individual.
- Utiliza papel adicional si es necesario.
- No consultes con otros estudiantes durante la evaluación.
- Lee cada pregunta cuidadosamente y selecciona la respuesta que consideres correcta.

I. Forma (Valor total: 5 puntos)

1. Lucía está decorando su habitación y quiere poner una alfombra rectangular en el centro. La alfombra mide 3 metros de largo y 2 metros de ancho. ¿Cuál es la forma de la alfombra y cuál es su área?
 - a. Un cuadrado, con un área de 6 m^2
 - b. Un triángulo, con un área de 5 m^2

- c. Un rectángulo, con un área de 6 m^2
 - d. Un círculo, con un área de 5 m^2
2. Pedro está diseñando un cartel para una feria escolar. El cartel tiene forma de triángulo y la base mide 5 cm, mientras que la altura es de 8 cm. ¿Cuál es el área del cartel que Pedro va a diseñar?
- a. 13 cm^2
 - b. 20 cm^2
 - c. 40 cm^2
 - d. 30 cm^2

II. Movimiento (Valor total: 5 puntos)

3. Pedro va en bicicleta desde su casa hasta la escuela, que está a 2 km de distancia. Si Pedro va a una velocidad constante de 10 km/h, ¿cuánto tiempo le tomará llegar a la escuela?
- a. 10 minutos
 - b. 12 minutos
 - c. 20 minutos
 - d. 30 minutos
4. Un avión despegó del aeropuerto y vuela hacia el este a una velocidad constante de 500 km/h. Si el avión viaja durante 3 horas, ¿a qué distancia se encontrará del aeropuerto?
- a. 1,500 km
 - b. 3,000 km
 - c. 1,000 km
 - d. 2,500 km

III. Localización (Valor total: 5 puntos)

5. María está en su casa y decide caminar hacia el parque, que está a 300 metros al norte de su casa. Después de caminar un rato, se da cuenta de que ha llegado al parque. ¿Cómo se puede describir su ubicación actual en relación con su casa?
- a. Está al este de su casa.
 - b. Está al sur de su casa.
 - c. Está al norte de su casa.
 - d. Está al oeste de su casa.
6. Estás en un centro comercial y te han pedido que vayas a la tienda de ropa en el tercer piso, pero no sabes cómo llegar. Un empleado te dice: “Sube al ascensor y presiona el botón con el número 3, la tienda está justo al lado de la tienda de zapatos”. ¿Dónde se encuentra la tienda de ropa?
- a. En el primer piso, junto a la tienda de zapatos.

- b. En el segundo piso, al fondo a la derecha.
- c. En el tercer piso, cerca de la tienda de zapatos.
- d. En el cuarto piso, cerca del restaurante.

IV. Resolución de problemas (Valor total: 5 puntos)

7. Pedro está organizando una fiesta de cumpleaños en un parque. El parque tiene una forma rectangular de 30 metros de largo y 20 metros de ancho. Pedro quiere colocar varias mesas rectangulares de 2 metros de largo y 1 metro de ancho. Si desea que haya suficiente espacio entre las mesas para que las personas se muevan cómodamente, ¿cuántas mesas puede colocar de manera eficiente en el parque dejando un espacio de 1 metro entre cada mesa en todas direcciones?
- a. 30 mesas
 - b. 15 mesas
 - c. 10 mesas
 - d. 6 mesas
8. En una pista de atletismo, un corredor comienza a correr desde la línea de salida y hace 3 vueltas alrededor de la pista. La pista tiene forma elíptica y el largo de cada vuelta es de 400 metros. El corredor se detiene después de recorrer una distancia total de 1,200 metros. ¿Qué distancia ha recorrido el corredor en relación al inicio de la pista después de completar las 3 vueltas?
- a. 180 metros
 - b. 150 metros
 - c. 200 metros
 - d. 0 metros

Esta evaluación permitirá medir la competencia de los estudiantes de 1º grado de secundaria en resolución de problemas relacionados con los conceptos de forma, movimiento y localización. Se utilizará en ambos grupos (el que utilizó el simulador PhET y el que no lo utilizó) y luego se compararán los resultados para evaluar el impacto del simulador en la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

ANEXO 4 - EVALUACIÓN EDUCATIVA (POST TEST)

Evaluación de la competencia resolución de problemas de forma, movimiento y localización

Nombre del estudiante: _____

Grado: _____ Sección: _____ Fecha: _____

Instrucciones:

- Esta evaluación tiene como objetivo medir tu competencia en resolución de problemas relacionados con los conceptos de forma, movimiento y localización.
- Responde a todas las preguntas de manera individual.
- Utiliza papel adicional si es necesario.
- No consultes con otros estudiantes durante la evaluación.
- Lee cada pregunta cuidadosamente y selecciona la respuesta que consideres correcta.

I. Forma (Valor total: 5 puntos)

1. Juan tiene un terreno cuadrado para construir una piscina. El terreno mide 20 metros de largo por 20 metros de ancho. Juan decide que la piscina tendrá forma rectangular, con un largo de 12 metros y un ancho de 6 metros, dejando un espacio de 2 metros entre la piscina y los bordes del terreno. ¿Cuál es el área del espacio disponible para el jardín que quedará alrededor de la piscina?
 - a. 160 m²
 - b. 200 m²
 - c. 240 m²
 - d. 280 m²

2. Carlos tiene una piscina circular en su jardín. La piscina tiene un radio de 8 metros. Si quiere poner una cerca alrededor de la piscina para evitar accidentes, ¿cuál es la longitud de la cerca que necesita colocar? Usa $\pi = 3.14$ para el cálculo.
 - a. 25.12 metros
 - b. 50.24 metros
 - c. 75.36 metros
 - d. 100.48 metros

II. Movimiento (Valor total: 5 puntos)

3. Una pelota es lanzada verticalmente hacia arriba desde el suelo con una velocidad inicial de 20 m/s. Si la aceleración debido a la gravedad es de 9.8 m/s², ¿cuál será la altura máxima alcanzada por la pelota antes de que comience a caer?
 - a. La distancia recorrida en un tiempo dado.
 - a. 10 metros
 - b. 20 metros
 - c. 40 metros
 - d. 50 metros

4. Un automóvil viaja en línea recta a una velocidad constante de 72 km/h. Si el automóvil viaja durante 2 horas y 30 minutos, ¿qué distancia recorrerá?
- a. 140 km
 - b. 150 km
 - c. 180 km
 - d. 200 km

III. Localización (Valor total: 5 puntos)

5. Ana está en un parque que tiene la forma de un rectángulo de 100 metros de largo y 50 metros de ancho. Ella comienza en una esquina del parque (punto A). Se mueve 30 metros hacia el norte, luego gira 90° hacia la derecha y avanza otros 40 metros. ¿Qué tan lejos está Ana de su punto de inicio?
- a. 30 metros
 - b. 40 metros
 - c. 50 metros
 - d. 70 metros
6. Una ciudad está organizada en una cuadrícula de calles, con un sistema de coordenadas cartesianas donde cada intersección tiene una coordenada (x, y) . Si una tienda está ubicada en el punto $(4, 3)$, y un cliente se encuentra en el punto $(1, 1)$, ¿cuál es la distancia mínima que debe recorrer el cliente para llegar a la tienda, siguiendo las calles del sistema?
- a. 3 unidades
 - b. 4 unidades
 - c. 5 unidades
 - d. 6 unidades

IV. Resolución de problemas (Valor total: 5 puntos)

7. Un agricultor tiene un terreno rectangular de 40 metros de largo y 25 metros de ancho. Quiere plantar hortalizas en una sección del terreno, pero necesita dejar un camino de 2 metros de ancho alrededor de la zona de cultivo. ¿Cuál será el área disponible para plantar hortalizas después de dejar el camino?
- a. 700 m^2
 - b. 750 m^2
 - c. 800 m^2
 - d. 850 m^2
8. En una fábrica, 4 trabajadores producen 20 piezas en 5 horas. Si se aumentan a 8 trabajadores trabajando al mismo ritmo, ¿cuántas piezas producirán en 6 horas?
- a. 40 piezas
 - b. 60 piezas

- c. 80 piezas
- d. 100 piezas

Esta evaluación permitirá medir la competencia de los estudiantes de 1º grado de secundaria en resolución de problemas relacionados con los conceptos de forma, movimiento y localización. Se utilizará en ambos grupos (el que utilizó el simulador PhET y el que no lo utilizó) y luego se va a comparar los resultados para evaluar el impacto del simulador en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

ANEXO 5 – FORMATO DE LAS SESIONES DE CLASE



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 1

"Explorando los Secretos de las Rectas y sus Ángulos"

I. DATOS INFORMATIVOS:

1. Institución Educativa	"Divino Maestro" - Agocucho	5. Área:	Matemática
2. Profesor (a)		6. Curso	
3. Nivel	Secundaria	7. Grado	1°
4. Duración	4 horas	8. Fecha	18/03/2024 - 19/03/2024

II. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE:

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	DESEMPEÑO DE GRADO Y/O DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	<ul style="list-style-type: none"> - Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio. - Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica y clasifica los ángulos formados por dos rectas paralelas y una secante. Utiliza las propiedades de los ángulos para resolver problemas. - Explica y justifica la relación entre los ángulos formados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Resuelve ejercicios en los que identifica y clasifica correctamente los ángulos formados por dos rectas paralelas y una secante. - Justifica de manera fundamentada las propiedades de los ángulos en los problemas planteados, utilizando conceptos geométricos. - Explica con claridad y confianza la solución de problemas geométricos, haciendo uso adecuado del lenguaje matemático. 	Ficha de observación.
COMPETENCIAS TRANSVERSALES / CAPACIDADES Y OTRAS COMPETENCIAS RELACIONADAS				
<ul style="list-style-type: none"> - Se desenvuelve en entornos virtuales generados por las TICs. - Gestiona su aprendizaje de manera autónoma. 				
ENFOQUE TRANSVERSAL	VALORES	ACTITUD O ACCIONES OBSERVABLES	SE DEMUESTRA CUANDO	
<ul style="list-style-type: none"> - Enfoque intercultural. - Búsqueda de la excelencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto a la identidad cultural - Superación personal 	<ul style="list-style-type: none"> - Reconoce el valor de las diversas identidades culturales. - Disposición a adquirir cualidades que mejoren su desempeño. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los docentes y estudiantes acogen con respeto a todos. - Docentes y estudiantes se esfuerzan por superarse, buscando objetivos que representen avances. 	

III. MOMENTOS DE LA SESIÓN:

M	PROCESOS PEDAGÓGICOS Y COGNITIVOS	RECURSOS	T.
----------	--	-----------------	-----------



INICIO	<ul style="list-style-type: none"> - Problematicación Se presenta la siguiente situación: <i>"En una ciudad, hay dos avenidas paralelas. Un puente cruza ambas avenidas formando distintos ángulos con las señales de tránsito. Si estos ángulos no se identifican correctamente, las señales podrían estar mal colocadas, afectando el flujo de tráfico y la seguridad. ¿Cómo podrías identificar y clasificar esos ángulos para garantizar una correcta instalación de las señales?"</i> Preguntas detonadoras: <i>¿Qué tipo de ángulos crees que se forman entre el puente y las avenidas?</i> <i>¿Por qué sería importante identificarlos correctamente?</i> - Propósito Aprenderemos a identificar y clasificar los ángulos que se forman cuando una secante cruza dos rectas paralelas y resolveremos problemas aplicando estas propiedades. Usaremos el simulador PhET para experimentar y visualizar estos conceptos. - Conflicto Cognitivo Pregunta clave: <i>¿Qué pasaría si los ingenieros no midieran bien los ángulos en una construcción?</i> Se muestran imágenes de construcciones fallidas (puentes inclinados, carreteras con fallas) y se discuten las implicaciones de no identificar correctamente los ángulos. - Motivación Se proyecta una demostración breve con el simulador PhET, donde los estudiantes pueden observar cómo al mover una secante que cruza dos rectas paralelas, se forman diferentes tipos de ángulos. Se les explica que podrán manipular el simulador para explorar estos ángulos durante la clase. 	<ul style="list-style-type: none"> -Material impreso. -Pizarra. -Ficha de observación. -Plumones. - Proyector - Tablet -Computadora 	15 min
---------------	--	--	--------



Graficando Rectas



[Acerca de...](#) [Recursos para Profesores](#) [Actividades](#) [Idioma](#) [Créditos](#)



PHET es apoyado en parte por



- Saberes Previos

Recordar con los estudiantes los tipos de ángulos y sus propiedades básicas (agudos, obtusos, rectos, etc.).

Preguntas para activar conocimientos previos:

¿Qué es una recta paralela?

¿Qué es una secante?

¿Qué tipos de ángulos conocen? (agudos, rectos, obtusos)



DESARROLLO	<p>Gestión y desarrollo de la competencia</p> <p>1. Exploración con el Simulador PhET</p> <p>- Instrucciones para los estudiantes:</p> <p>a. Accede al simulador PhET</p> <p>https://phet.colorado.edu/es/simulations/graphing-lines</p> <p>b. Configura dos rectas paralelas y una secante.</p> <p>c. Manipula la secante para observar los ángulos que se forman.</p> <p>d. Anota tus observaciones en una tabla como la siguiente:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo de Ángulo</th> <th>Descripción</th> <th>Medida Observada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Alternos Internos</td> <td>Ángulos internos en lados opuestos.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Alternos Externos</td> <td>Ángulos externos en lados opuestos.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Correspondientes</td> <td>Ángulos en la misma posición.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Colaterales Internos</td> <td>Ángulos internos del mismo lado.</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Preguntas guía:</p> <p>¿Qué patrones observas entre los ángulos?</p> <p>¿Qué sucede cuando la secante cambia su posición?</p> <p>2. Clasificación de Ángulos</p> <p>- Actividad en equipos:</p> <p>Clasifiquen los ángulos observados con el simulador.</p> <p>Utilicen términos geométricos para describir cada tipo de ángulo y anoten sus características.</p> <p>- Ejemplo de Clasificación:</p> <p>Alternos internos: iguales en medida.</p> <p>Correspondientes: iguales en medida.</p> <p>Colaterales internos: suman 180°.</p> <p>3. Resolución de Problemas</p> <p>- Problema práctico:</p> <p><i>"Dos carriles de una carretera son paralelos y un puente los cruza como una secante. Si un ángulo alterno interno mide 65°, ¿qué medidas tienen los demás ángulos?"</i></p>	Tipo de Ángulo	Descripción	Medida Observada	Alternos Internos	Ángulos internos en lados opuestos.		Alternos Externos	Ángulos externos en lados opuestos.		Correspondientes	Ángulos en la misma posición.		Colaterales Internos	Ángulos internos del mismo lado.		<p>-Material impreso.</p> <p>-Pizarra.</p> <p>-Ficha de observación.</p> <p>-Plumones.</p>	150 min
	Tipo de Ángulo	Descripción	Medida Observada															
Alternos Internos	Ángulos internos en lados opuestos.																	
Alternos Externos	Ángulos externos en lados opuestos.																	
Correspondientes	Ángulos en la misma posición.																	
Colaterales Internos	Ángulos internos del mismo lado.																	



	<p>- Pasos a seguir:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dibuja el esquema en tu cuaderno. 2. Clasifica todos los ángulos en el dibujo. 3. Aplica las propiedades geométricas para calcular los ángulos restantes. 4. Justifica tus respuestas utilizando términos geométricos. 5. Verifica tus resultados con el simulador PhET. 		
CIERRE	<p>4. Evaluación</p> <p>Cada equipo presenta su resolución del problema en el pizarrón. Se evalúa lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clasificación correcta de los ángulos. - Aplicación adecuada de las propiedades geométricas. - Justificación del procedimiento. <p>5. Metacognición</p> <p>Preguntas de reflexión:</p> <p>¿Qué aprendiste sobre los ángulos formados por rectas paralelas y una secante?</p> <p>¿Cómo te ayudó el simulador PhET a comprender estos conceptos?</p> <p>¿En qué situaciones de la vida cotidiana podrías aplicar este conocimiento?</p>	-Ficha de observación.	15 min

IV. EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES		EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
COMPETENCIA	DESEMPEÑOS PRECISADOS		
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica y clasifica con precisión los ángulos alternos internos, alternos externos, correspondientes y colaterales en diagramas que incluyan dos rectas paralelas y una secante. - Aplica correctamente las propiedades de congruencia y suplementariedad de los ángulos para resolver problemas geométricos relacionados con dos rectas paralelas y una secante. - Explica de manera clara y detallada la relación entre los diferentes ángulos formados por dos rectas paralelas y una secante, utilizando terminología matemática precisa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Resuelve ejercicios en los que identifica y clasifica correctamente los ángulos formados por dos rectas paralelas y una secante. - Justifica de manera fundamentada las propiedades de los ángulos en los problemas planteados, utilizando conceptos geométricos. - Explica con claridad y confianza la solución de problemas 	Ficha de observación.



V. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Práctica 1: Cruce de Puentes

Dibuja dos calles paralelas y un puente como secante. Clasifica todos los ángulos y calcula sus medidas si un ángulo alterno externo mide 50° .

Práctica 2: Vías de Tren

Observa una imagen de vías de tren paralelas cruzadas por un paso elevado. Identifica y clasifica los ángulos formados, y describe cómo se aplican las propiedades geométricas en esta situación.

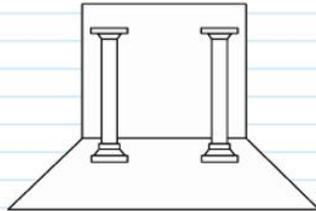
Práctica 3: Entorno Urbano

Investiga en tu entorno alguna estructura que presente rectas paralelas y secantes (ventanas, puertas, edificios). Dibuja un esquema y clasifica los ángulos que identifiques.

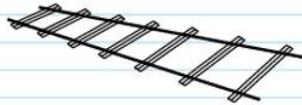


Marco teórico

Dos columnas de una casa nos dan la idea de rectas paralelas.

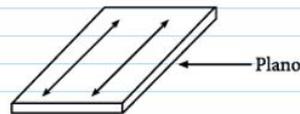


Los rieles del ferrocarril también nos da la idea de rectas paralelas.



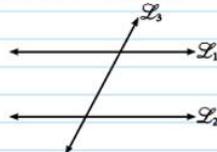
I. RECTAS PARALELAS

Son aquellas rectas que pertenecen a un mismo plano y que al prolongarlas no tendrán punto de contacto.



Recuerda que

$\vec{\mathcal{L}}_3$: Recta transversal o secante



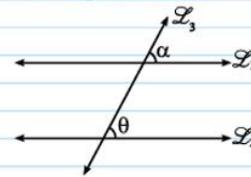
Notación:



$$\vec{\mathcal{L}}_1 \parallel \vec{\mathcal{L}}_2$$

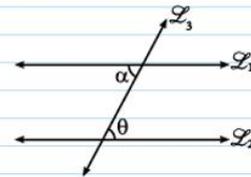
Notación: Se lee, $\vec{\mathcal{L}}_1$ paralela a la $\vec{\mathcal{L}}_2$.

1. Ángulos correspondientes



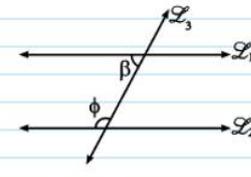
$$\text{Si: } \vec{\mathcal{L}}_1 \parallel \vec{\mathcal{L}}_2 \Rightarrow \alpha = \theta$$

2. Ángulos alternos internos



$$\text{Si: } \vec{\mathcal{L}}_1 \parallel \vec{\mathcal{L}}_2 \Rightarrow \alpha = \theta$$

3. Ángulos conjugados internos

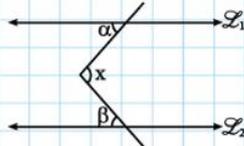


$$\text{Si: } \vec{\mathcal{L}}_1 \parallel \vec{\mathcal{L}}_2 \Rightarrow \beta + \phi = 180^\circ$$



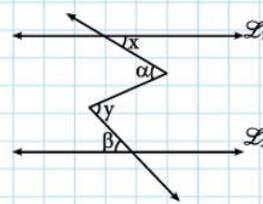
II. PROPIEDADES

1. Si: $\overleftrightarrow{L_1} \parallel \overleftrightarrow{L_2}$



$$\Rightarrow x = \alpha + \beta$$

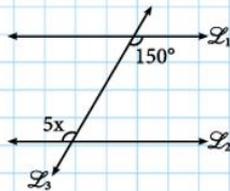
2. Si: $\overleftrightarrow{L_1} \parallel \overleftrightarrow{L_2}$



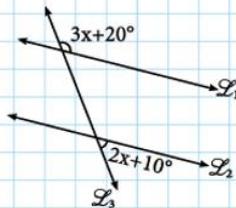
$$\Rightarrow x + y = \alpha + \beta$$

Trabajando en Clase

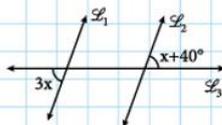
1. Si: $\overleftrightarrow{L_1} \parallel \overleftrightarrow{L_2}$, calcula "x".



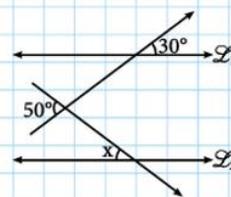
2. Si: $\overleftrightarrow{L_1} \parallel \overleftrightarrow{L_2}$, calcula "x".



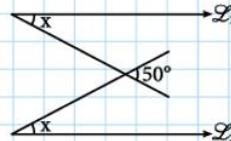
3. Si: $\overleftrightarrow{L_1} \parallel \overleftrightarrow{L_2}$, calcula "x".



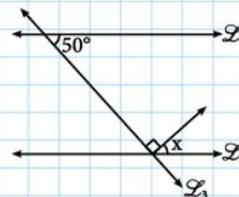
4. Si: $\overleftrightarrow{L_1} \parallel \overleftrightarrow{L_2}$, calcula "x".



5. Calcula "S(x)", si: $\overleftrightarrow{L_1} \parallel \overleftrightarrow{L_2}$

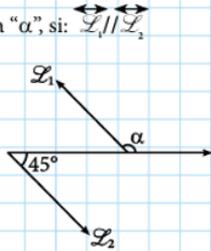


6. Calcula "x", si: $\overleftrightarrow{L_1} \parallel \overleftrightarrow{L_2}$.

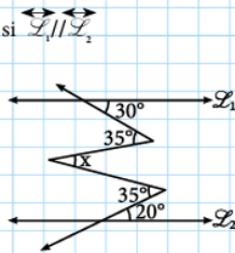




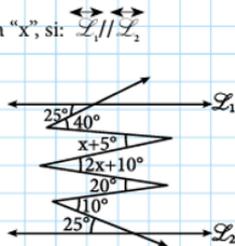
7. Calcula " α ", si: $\mathcal{L}_1 \parallel \mathcal{L}_2$



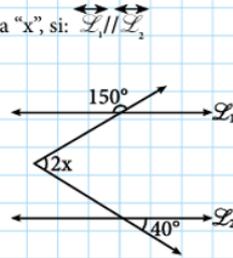
8. Calcula " x ", si: $\mathcal{L}_1 \parallel \mathcal{L}_2$



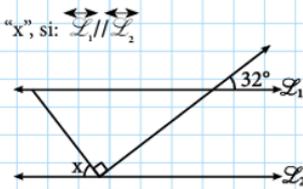
9. Calcula " x ", si: $\mathcal{L}_1 \parallel \mathcal{L}_2$



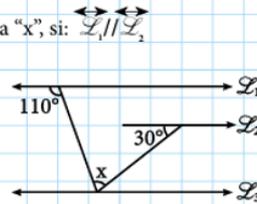
10. Calcula " x ", si: $\mathcal{L}_1 \parallel \mathcal{L}_2$



11. Calcula " x ", si: $\mathcal{L}_1 \parallel \mathcal{L}_2$



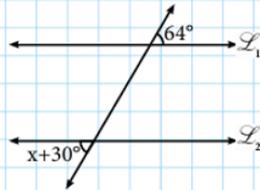
13. Calcula " x ", si: $\mathcal{L}_1 \parallel \mathcal{L}_2$





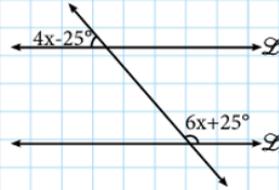
Tarea domiciliaria N° 4

1. Calcula "x", si $\vec{\mathcal{L}}_1 \parallel \vec{\mathcal{L}}_2$



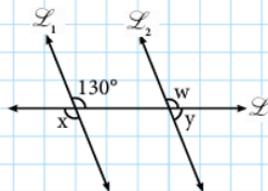
Rpta:

2. Calcula "x", si $\vec{\mathcal{L}}_1 \parallel \vec{\mathcal{L}}_2$



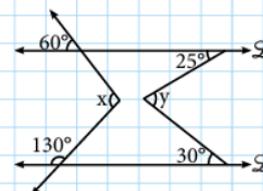
Rpta:

3. Calcula "x + y - w", si: $\vec{\mathcal{L}}_1 \parallel \vec{\mathcal{L}}_2$



Rpta:

4. Calcula, $\frac{x}{y}$ si $\vec{\mathcal{L}}_1 \parallel \vec{\mathcal{L}}_2$



Rpta:

VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO DE LA ENCUESTA SOBRE LA EFICACIA DEL SIMULADOR PHET (JUICIO DE EXPERTO)

Yo, Leonor E. Zagaceta Valqui, identificado con DNI N° 33408815, con grado académico de: Magister en educación. Universidad: Cesar Vallejo.

Hago constar que he leído y revisado los siete (07) ítems correspondientes a la Tesis de Licenciatura: Influencia del uso del simulador PhET para desarrollar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización del área de matemática; en los estudiantes de 1° grado de la I.E. Divino Maestro Agocucho-Cajamarca 2024.

Los ítems del cuestionario están distribuidos en dos (02) dimensiones en relación al uso del simulador PhET: Conceptos matemáticos (04 ítems) y Aplicaciones matemáticas (03 ítems). Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta tres (03) indicadores: Claridad, coherencia y adecuación.

El instrumento corresponde a la tesis: Influencia del uso del simulador PhET para desarrollar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización del área de matemática; en los estudiantes de 1° grado de la I.E. Divino Maestro Agocucho-Cajamarca 2024.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

CUESTIONARIO DE ENCUESTA		
N° de ítems	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
07	07	100%

Lugar y fecha: Cajamarca, 02 de mayo de 2024

Nombres y Apellidos del Evaluador: Leonor Elizabeth Zagaceta Valqui



FIRMA DEL EVALUADOR

**FICHA DE EVALUACIÓN DEL CUESTIONARIO DE LA ENCUESTA SOBRE
LA EFICACIA DEL SIMULADOR PHET (JUICIO DE EXPERTO)**

Apellidos y Nombres del Evaluador: Leonor Z. Zagaceta Valqui

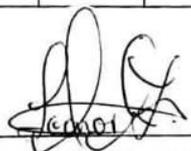
Título: Influencia del uso del simulador PhET para desarrollar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización del área de matemática; en los estudiantes de 1° grado de la I.E. Divino Maestro Agocucho-Cajamarca 2024.

Variable: Simulador PhET.

Autor: Iván David Asencio Julcamoro

Fecha: Cajamarca, 02 de mayo de 2024

N°	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación.		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	X		X		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	



FIRMA DEL EVALUADOR

DNI: 3340 8845

**VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN
SOBRE LA EFICACIA DEL SIMULADOR PHET, PARA EL GRUPO
EXPERIMENTAL (JUICIO DE EXPERTO)**

Yo, Wilson R. Chávez Barrantes, identificado con DNI
N° 27074656, con grado académico de:
Magister en educación, Universidad:
César Vallejo.

Hago constar que he leído y revisado los nueve (09) ítems correspondientes a la Tesis de Licenciatura: Influencia del uso del simulador PhET para desarrollar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización del área de matemática; en los estudiantes de 1° grado de la I.E. Divino Maestro Agocucho-Cajamarca 2024.

Los ítems del cuestionario están distribuidos en dos (02) dimensiones en relación al uso del simulador PhET: Conceptos matemáticos (04 ítems) y Aplicaciones matemáticas (05 ítems). Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta tres (03) indicadores: Claridad, coherencia y adecuación.

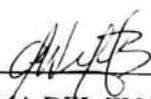
El instrumento corresponde a la tesis: Influencia del uso del simulador PhET para desarrollar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización del área de matemática; en los estudiantes de 1° grado de la I.E. Divino Maestro Agocucho-Cajamarca 2024.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

CUESTIONARIO DE ENCUESTA		
N° de ítems	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
09	09	100%

Lugar y fecha: Cajamarca, 04 de mayo de 2024

Nombres y Apellidos del Evaluador: Wilson Remberto Chávez Barrantes


FIRMA DEL EVALUADOR

FICHA DE EVALUACIÓN DEL CUESTIONARIO DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN SOBRE LA EFICACIA DEL SIMULADOR PHET, PARA EL GRUPO EXPERIMENTAL (JUICIO DE EXPERTO)

Apellidos y Nombres del Evaluador: Wilson R. Chávez Barrantes

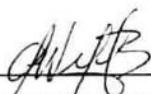
Título: Influencia del uso del simulador PhET para desarrollar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización del área de matemática; en los estudiantes de 1° grado de la I.E. Divino Maestro Agocucho-Cajamarca 2024.

Variable: Simulador PhET.

Autor: Iván David Asencio Julcamoro

Fecha: Cajamarca, 04 de mayo de 2024

N°	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación.		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	X		X		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	


 FIRMA DEL EVALUADOR
 DNI: 27074856

**VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO DE LA EVALUACIÓN EDUCATIVA -
PRE TEST (JUICIO DE EXPERTO)**

Yo, Raúl Alberto Rengifo Lozano, identificado con DNI
N° 07537379, con grado académico de:
Doctor en sistema tributario, Universidad:
Nacional Mayor de San Marcos.

Hago constar que he leído y revisado los ocho (08) ítems correspondientes a la Tesis de Licenciatura: Influencia del uso del simulador PhET para desarrollar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización del área de matemática; en los estudiantes de 1° grado de la I.E. Divino Maestro Agocucho-Cajamarca 2024.

Los ítems del cuestionario están distribuidos en cuatro (04) dimensiones que involucran la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización: Forma (02 ítems), Movimiento (2 ítems), Localización (02 ítems) y Resolución de problemas (02 ítems). Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta tres (03) indicadores: Claridad, coherencia y adecuación.

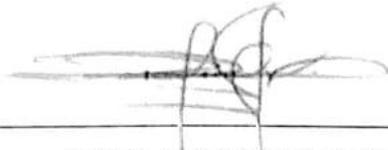
El instrumento corresponde a la tesis: Influencia del uso del simulador PhET para desarrollar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización del área de matemática; en los estudiantes de 1° grado de la I.E. Divino Maestro Agocucho-Cajamarca 2024.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

CUESTIONARIO DE ENCUESTA		
N° de ítems	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
08	08	100%

Lugar y fecha: Cajamarca, 04 de marzo de 2024

Nombres y Apellidos del Evaluador: Raúl Alberto Rengifo Lozano



FIRMA DEL EVALUADOR

**FICHA DE EVALUACIÓN DEL CUESTIONARIO DE LA EVALUACIÓN
EDUCATIVA - PRETEST (JUICIO DE EXPERTO)**

Apellidos y Nombres del Evaluador: Raúl Alberto Rengifo Lozano

Título: Influencia del uso del simulador PhET para desarrollar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización del área de matemática; en los estudiantes de 1° grado de la I.E. Divino Maestro Agocucho-Cajamarca 2024.

Variable: Competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

Autor: Iván David Asencio Julcamoro

Fecha: Cajamarca, 04 de marzo de 2024

N°	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación.		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
2	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
3	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
4	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
5	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
6	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
7	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
8	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	



 FIRMA
 DNI: 07537379

**VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO DE LA EVALUACIÓN EDUCATIVA -
POST TEST (JUICIO DE EXPERTO)**

Yo, Raúl Alberto Rengifo Lozano, identificado con DNI
N° 07537379, con grado académico de:
Doctor en sistema tributario, Universidad:
Nacional Mayor de San Marcos

Hago constar que he leído y revisado los ocho (08) ítems correspondientes a la Tesis de Licenciatura: Influencia del uso del simulador PhET para desarrollar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización del área de matemática; en los estudiantes de 1° grado de la I.E. Divino Maestro Agocucho-Cajamarca 2024.

Los ítems del cuestionario están distribuidos en cuatro (04) dimensiones que involucran la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización: Forma (02 ítems), Movimiento (02 ítems), Localización (02 ítems) y Resolución de problemas (02 ítems). Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta tres (03) indicadores: Claridad, coherencia y adecuación.

El instrumento corresponde a la tesis: Influencia del uso del simulador PhET para desarrollar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización del área de matemática; en los estudiantes de 1° grado de la I.E. Divino Maestro Agocucho-Cajamarca 2024.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

CUESTIONARIO DE ENCUESTA		
N° de ítems	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
08	08	100%

Lugar y fecha: Cajamarca, 04 de marzo de 2024

Nombres y Apellidos del Evaluador: Raúl Alberto Rengifo Lozano


FIRMA DEL EVALUADOR

**FICHA DE EVALUACIÓN DEL CUESTIONARIO DE LA EVALUACIÓN
EDUCATIVA – POST TEST (JUICIO DE EXPERTO)**

Apellidos y Nombres del Evaluador: Raúl Alberto Rengifo Lozano

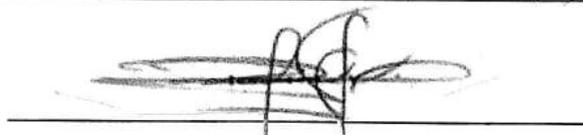
Título: Influencia del uso del simulador PhET para desarrollar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización del área de matemática; en los estudiantes de 1° grado de la I.E. Divino Maestro Agocucho-Cajamarca 2024.

Variable: Competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

Autor: Iván David Asencio Julcamoro

Fecha: Cajamarca, 02 de marzo de 2024

N°	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación.		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	X		X		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	



 FIRMA
 DNI: 07537379

Problemas de investigación	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Técnicas/instrumentos	Metodología
<p>Problema general ¿Cómo influye la aplicación del simulador PhET en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en el área de matemática en los estudiantes de 1° grado B de la I.E. "Divino Maestro", Agocucho-Cajamarca, 2024?</p>	<p>Objetivo general Determinar la influencia de la aplicación del simulador PhET en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en el área de matemática de los estudiantes de 1° grado B de la Institución Educativa "Divino Maestro", Agocucho-Cajamarca, durante el año 2024.</p>	<p>Hipótesis general La aplicación del simulador PhET influye significativamente en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en el área de matemática en los estudiantes de 1° grado B de la I.E. "Divino Maestro", Agocucho-Cajamarca, 2024.</p>	<p>Variable independiente : Simulador PhET</p>	<p>Conceptos matemáticos</p> <hr/> <p>Aplicaciones matemáticas</p>	<p>-Usa y maneja conceptos formales de matemática. -Justifica y reconoce gráficos matemáticos.</p> <hr/> <p>-Identifica y utiliza el simulador virtual desarrollando actividades propuestas para cada simulación. -Plantea conjeturas a partir de reconocer e identificar. -Desarrolla y justifica estrategias para la resolución del problema planteado.</p>	<p>Técnicas: -Observación -Evaluación educativa Instrumentos: -Fichas de observación -Pruebas educativas</p>	<p>Enfoque: Cuantitativo y cualitativo. Tipo: Aplicada. Diseño: Cuasi experimental Población: 53 estudiantes de 1° grado A y B de la I.E. Divino Maestro - Agocucho, 2024. Muestra: Este estudio tomara en cuenta toda la población. Muestreo: No probabilístico Técnica: Evaluación educativa Instrumento: Pruebas educativas Procesamiento de datos: Estadística inferencial,</p>
<p>Problemas derivados ¿Cuál es el nivel de desarrollo de los estudiantes del 1° grado de la I.E.</p>	<p>Objetivos específicos Identificar el nivel inicial de desarrollo de la competencia resuelve problemas</p>	<p>Hipótesis específicas Los estudiantes de 1° grado de la I.E. "Divino Maestro", Agocucho-</p>	<p>Variable dependiente: Competencia resuelve problemas de forma,</p>	<p>Forma</p>	<p>-Identifica y clasifica formas geométricas en diferentes contextos.</p>		

<p>“Divino Maestro”, de Agocucho-Cajamarca, 2024; en relación a la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, antes de usar el simulador PhET? ¿Existen diferencias significativas en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización entre los estudiantes de 1° grado de la</p>	<p>forma, movimiento y localización en los estudiantes de 1° grado de la Institución Educativa "Divino Maestro", Agocucho-Cajamarca, antes de la aplicación del simulador PhET. Analizar las diferencias significativas en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización entre los estudiantes de 1° grado de la</p>	<p>Cajamarca, 2024, presentan un nivel bajo en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización antes de usar el simulador PhET. Existen diferencias significativas en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización entre los estudiantes que utilizan el simulador PhET y</p>	<p>movimiento y localización</p>	<p>Movimiento</p>	<p>-Describe propiedades y características de las formas geométricas, como ángulos, lados y simetría. -Analiza y describe el movimiento de figuras geométricas, como traslaciones, rotaciones y reflexiones. -Utiliza coordenadas cartesianas para representar y seguir trayectorias de objetos en movimiento.</p>	<p>SSPSS – 26, hoja de cálculo de EXCEL.</p>
---	---	--	----------------------------------	-------------------	--	--

<p>localización entre los estudiantes que utilizan el simulador PhET y aquellos que no lo utilizan, en el 1° grado de la I.E. "Divino Maestro", Agocucho-Cajamarca, 2024? ¿Cuál es el nivel de desarrollo de los estudiantes del 1° grado B de la I.E. "Divino Maestro", Agocucho-Cajamarca, 2024; en relación a la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, después de usar el simulador PhET?</p>	<p>Institución Educativa Rural "Divino Maestro", Agocucho, distrito de Cajamarca, que utilizan el simulador PhET y aquellos que no lo utilizan. Evaluar el nivel de desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de 1° grado B de la Institución Educativa Rural "Divino Maestro", Agocucho, distrito de Cajamarca, después de la aplicación del simulador PhET.</p>	<p>aquellos que no lo utilizan en el 1° grado de la I.E. "Divino Maestro", Agocucho-Cajamarca, 2024. Los estudiantes de 1° grado B de la I.E. "Divino Maestro", Agocucho-Cajamarca, 2024, alcanzan un nivel superior en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización después de usar el simulador PhET.</p>	<p>Localización</p> <p>-Localiza puntos y objetos en un plano utilizando coordenadas cartesianas. -Describe la posición relativa de objetos en un espacio dado, utilizando términos como adyacente, opuesto y colineal.</p>
<p>Resolución de problemas</p>	<p>-Resuelve problemas que involucran la medición de longitudes, áreas y volúmenes, aplicando fórmulas geométricas. -Utiliza estrategias de resolución de problemas para abordar situaciones que requieren la integración de conocimientos sobre forma, movimiento y localización.</p>		

1. Datos del autor:

Nombres y Apellidos: Iván David Asencio Julcamoso

DNI/Otros Nº: 75992694

Correo electrónico: iasencioj182@unc.edu.pe

Teléfono: 950821735

2. Grado académico o título profesional

Bachiller Título profesional Segunda especialidad

Maestro Doctor

3. Tipo de trabajo de investigación

Tesis Trabajo de investigación Trabajo de suficiencia profesional

Trabajo académico

Título: INFLUENCIA DEL USO DEL SIMULADOR PHET PARA
DESARROLLAR LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA,
MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE MATEMÁTICA EN
LOS ESTUDIANTES DE 1º GRADO DE LA IE DIVINO MAESTRO,
AGOCUCHO - CAJAMARCA, 2024.

Asesor: MCS. Rodolfo Alberto Alvarado Padilla

Jurados: Presidente: Dr. César Enrique Alvarez Iparaguise.

Secretario: MCS. Ever Rojas Huamán

Vocal: Dr. César Garrido Jaeger

Fecha de publicación: 16 / 01 / 2025

Escuela profesional/Unidad:

Escuela Académico Profesional de Educación

4. Licencias

Bajo los siguientes términos autorizo el depósito de mi trabajo de investigación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Con la autorización de depósito de mi trabajo de Investigación, otorgo a la Universidad Nacional de Cajamarca una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi trabajo de investigación, en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido por conocerse, a través de los diversos servicios provistos por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de la UNC, Colección de Tesis, entre otros, en el Perú y en el extranjero, por el tiempo y veces que considere necesarias, y libre de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Nacional de Cajamarca podrá reproducir mi trabajo de investigación en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.



Declaro que el trabajo de investigación es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, o coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicho trabajo de investigación no infringe derechos de autor de terceras personas. La Universidad Nacional de Cajamarca consignará el nombre del(los) autor(es) del trabajo de investigación, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la presente licencia.

Autorizo el depósito (marque con una X)

Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.

Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha
____/____/____

No autorizo

Firma

16 / 01 / 2025

Fecha