

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACION**  
**SECUNDARIA**



**T E S I S**

**Uso de chatGPT3.5 para fortalecer las tareas matemáticas en  
estudiantes del quinto grado de educación secundaria en la IE. César  
Vallejo del distrito de Yanacancha - 2024**

**Para optar el título profesional de:  
Licenciado en Educación**

**Con mención: Matemática - Física**

**Autores:**

**Bach. Hector Cesar AYALA CONDEZO**

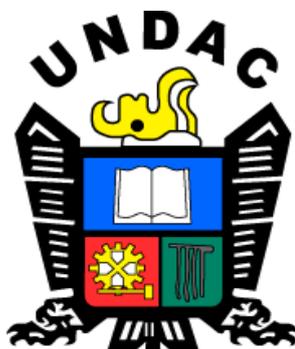
**Bach. Victor Daniel CONDEZO MENDOZA**

**Asesor:**

**Dr. Victor Luis ALBORNOZ DAVILA**

**Cerro de Pasco - Perú - 2025**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACION**  
**SECUNDARIA**



**T E S I S**

**Uso de chatGPT3.5 para fortalecer las tareas matemáticas en  
estudiantes del quinto grado de educación secundaria en la IE. César  
Vallejo del distrito de Yanacancha – 2024**

**Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:**

---

**Dr. Werner Isaac SURICHAQUI HIDALGO**  
**PRESIDENTE**

---

**Dr. Armando Isaias CARHUACHIN MARCELO**  
**MIEMBRO**

---

**Dr. Raúl MALPARTIDA LOVATON**  
**MIEMBRO**



**Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión**  
**Facultad de Ciencias de la Educación**  
**Unidad de Investigación**

---

**INFORME DE ORIGINALIDAD N° 053 – 2025**

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el Software Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por:

**Hector Cesar AYALA CONDEZO y Victor Daniel CONDEZO MENDOZA**

Escuela de Formación Profesional:

**Educación Secundaria**

Tipo de trabajo:

**Tesis**

Título del trabajo:

**Uso de ChatGPT3.5 para Fortalecer las Tareas Matemáticas en Estudiantes del Quinto Grado de Educación Secundaria en la IE. César Vallejo del Distrito de Yanacancha – 2024**

Asesor:

**Victor Luis ALBORNOZ DAVILA**

Índice de Similitud:

**5%**

Calificativo:

**Aprobado**

Se adjunta al presente el informe y el reporte de evaluación del software Turnitin Similarity

Cerro de Pasco, 20 de mayo del 2025.



Firmado digitalmente por VALENTIN  
MELGAREJO Teofilo Felix FAU  
20154605046 soft  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 20.05.2025 17:15:38 -05:00

## **DEDICATORIA**

A mis padres, mis hermanos (as) y amistades por su comprensión y compañía en el logro de mis metas. A los catedráticos quienes contribuyeron en mi formación profesional y personal. Y a todas las personas que contribuyeron para que el presente trabajo de investigación sea una realidad.

## **AGRADECIMIENTO**

A mi alma mater, la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión por la oportunidad de formarme en sus aulas y proporcionarme las herramientas necesarias para desarrollar mi tesis. También extendo mi gratitud a los docentes de la Facultad de Ciencias de la Educación, quienes, con su orientación y dedicación, han contribuido significativamente a mi crecimiento académico y personal. Reconozco el valioso aporte de la Mención de Matemática-Física, cuyo enfoque riguroso y compromiso con la excelencia educativa me ha inspirado durante este proceso.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi asesor, el Dr. Víctor Luis Albornoz Dávila, por su paciencia, sabiduría y constante apoyo en cada etapa de la elaboración de este trabajo. Su guía fue fundamental para superar los desafíos que se presentaron.

Finalmente, agradezco a mis compañeros de estudios, quienes compartieron este camino conmigo, por su camaradería y motivación, elementos que fueron claves para la culminación exitosa de esta tesis. Juntos, hemos construido recuerdos y aprendizajes que perdurarán más allá de nuestra vida universitaria.

## RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo evaluar el impacto del uso de ChatGPT 3.5 en el fortalecimiento de las tareas matemáticas de los estudiantes de quinto grado de secundaria de la Institución Educativa César Vallejo en Yanacancha durante 2024. La integración de herramientas tecnológicas como ChatGPT en la educación busca mejorar el rendimiento académico y fomentar la autonomía de los estudiantes en el aprendizaje, especialmente en matemáticas. El enfoque es cuantitativo, con un diseño cuasiexperimental que incluye un pretest y un postest aplicados a dos grupos de estudiantes. Los instrumentos utilizados constan de 20 ítems con diferentes dificultades diseñadas para medir las competencias antes y después de la implementación de ChatGPT 3.5 en la resolución de tareas. Los resultados se analizaron mediante la prueba t de Student para muestras relacionadas. Los hallazgos muestran que, dado que el p-valor es menor a 0.05 y el intervalo de confianza no incluye el valor cero, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ). Esto significa que hay diferencias significativas entre los promedios del pre y postest. Por lo tanto, se concluye que el uso de ChatGPT 3.5 tuvo un impacto positivo en el fortalecimiento de las tareas matemáticas de los estudiantes.

**Palabras clave:** ChatGPT3.5, tareas matemáticas, quinto grado, herramientas tecnológicas

## **ABSTRACT**

This study aims to evaluate the impact of using ChatGPT 3.5 in strengthening the math tasks of fifth-grade secondary students at César Vallejo Educational Institution in Yanacancha during 2024. The integration of technological tools like ChatGPT in education seeks to improve academic performance and promote student autonomy in learning, particularly in mathematics. The approach is quantitative, with a quasiexperimental design that includes a pretest and posttest applied to a group of students. The instruments used are math performance tests designed to measure competencies before and after the implementation of ChatGPT 3.5 in task-solving. The results were analyzed using the Student's t-test for related samples. The findings show that, given the p-value is less than 0.05 and the confidence interval does not include zero, the null hypothesis ( $H_0$ ) is rejected. It is concluded that there are significant differences between the pretest and posttest averages. Therefore, it is concluded that the use of ChatGPT 3.5 had a positive impact on strengthening students' math tasks.

**Keywords:** ChatGPT3.5, math tasks, fifth grade, technological tools.

## INTRODUCCIÓN

El presente estudio aborda el uso de ChatGPT 3.5 para fortalecer las tareas matemáticas en estudiantes del quinto grado de educación secundaria en la Institución Educativa César Vallejo, del distrito de Yanacancha durante el año 2024. La tecnología educativa ha avanzado rápidamente en los últimos años, permitiendo el desarrollo de herramientas interactivas que facilitan el aprendizaje, especialmente en áreas complejas como las matemáticas. Este tema resulta importante porque la integración de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito educativo tiene el potencial de transformar la forma en que los estudiantes aprenden, contribuyendo a mejorar su rendimiento académico y autonomía.

El problema que motiva esta investigación es la dificultad que muchos estudiantes enfrentan al realizar tareas matemáticas, lo cual se refleja en los bajos niveles de desempeño en pruebas nacionales e internacionales. Esta situación genera una brecha en la adquisición de competencias fundamentales, afectando su progreso académico y su capacidad para enfrentar retos futuros. En este contexto, es fundamental encontrar soluciones innovadoras que permitan a los estudiantes superar estas barreras.

Diversos estudios previos han explorado el impacto de las tecnologías digitales en la educación. Investigaciones como las de Joulin et al. (2023) y Wei et al. (2022) han demostrado que las IA pueden mejorar significativamente el rendimiento de los estudiantes en matemáticas, facilitando el acceso a explicaciones detalladas y retroalimentación instantánea. Sin embargo, aún existen pocos estudios centrados específicamente en el uso de ChatGPT en tareas matemáticas, lo que resalta la necesidad de este estudio.

ChatGPT 3.5 se basa en modelos de lenguaje de última generación desarrollados por OpenAI, los cuales funcionan mediante aprendizaje profundo y

procesamiento de lenguaje natural (PLN). Este modelo tiene la capacidad de generar respuestas coherentes y contextualizadas a preguntas y problemas planteados por los estudiantes, permitiéndoles interactuar de forma dinámica y obtener retroalimentación inmediata. Teóricos como Daniel Kahneman y Herbert Simon, pioneros en el estudio de la cognición humana, argumentan que la interacción con IA fomenta la toma de decisiones autónoma y mejora el pensamiento crítico. Estos principios son particularmente relevantes en la educación secundaria, donde los estudiantes se encuentran en una etapa clave para el desarrollo de sus habilidades cognitivas.

La relevancia de esta investigación radica en su aporte al desarrollo de estrategias pedagógicas innovadoras que pueden mejorar significativamente el rendimiento académico en matemáticas. Al demostrar la eficacia del uso de ChatGPT 3.5 en este contexto, se puede generar un cambio en las prácticas educativas, fomentando una enseñanza más personalizada y efectiva. El desarrollo del presente trabajo se organiza en los siguientes capítulos:

Capítulo I: Problema de investigación. En este capítulo se presenta la definición del problema, los objetivos de la investigación y la justificación del estudio, destacando la necesidad de mejorar el rendimiento en matemáticas mediante el uso de tecnología educativa.

Capítulo II: Marco teórico. Se describe el marco conceptual y teórico sobre el uso de la inteligencia artificial en la educación, con especial énfasis en los principios que sustentan ChatGPT 3.5 y su aplicabilidad en el aprendizaje matemático.

Capítulo III: Métodos y técnicas de investigación. Se explica el diseño metodológico del estudio, los instrumentos utilizados, la población y muestra seleccionada, y el análisis estadístico aplicado para medir el impacto del uso de ChatGPT 3.5.

Capítulo IV: Resultados y discusión. Se presentan los resultados obtenidos tras la implementación de ChatGPT 3.5, acompañados de un análisis estadístico que compara los promedios del pre y postest. Asimismo, se discuten los hallazgos y se contrastan con estudios previos.

Esta estructura permite abordar de manera clara y organizada el desarrollo del estudio, facilitando la comprensión del impacto del uso de ChatGPT 3.5 en el fortalecimiento de las tareas matemáticas.

Los Autores.

## ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

### CAPÍTULO I

#### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.	Identificación y determinación del problema .....	1
1.2.	Delimitación de la investigación .....	4
1.3.	Formulación del problema.....	5
	1.3.1. Problema general .....	5
	1.3.2. Problemas específicos .....	5
1.4.	Formulación de objetivos .....	6
	1.4.1. Objetivo general .....	6
	1.4.2. Objetivos específicos.....	6
1.5.	Justificación de la investigación .....	6
1.6.	Limitaciones de la investigación .....	9

### CAPITULO II

#### MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes de estudio .....	11
2.2.	Bases teóricas - científicas.....	14
2.3.	Definición de términos básicos.....	38
2.4.	Formulación de hipótesis .....	39
	2.4.1. Hipótesis general .....	39
	2.4.2. Hipótesis específicas .....	40
2.5.	Identificación de variables.....	40
2.6.	Definición operacional de variables e indicadores .....	40

### CAPÍTULO III

#### METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1.	Tipo de investigación.....	43
3.2.	Nivel de investigación .....	43
3.3.	Métodos de investigación .....	43
3.4.	Diseño de investigación.....	44
3.5.	Población y muestra.....	45
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	46
3.7.	Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.....	47
3.8.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	52
3.9.	Tratamiento estadístico .....	53
3.10.	Orientación ética filosófica y epistémica.....	52

### CAPÍTULO IV

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Descripción del trabajo de campo.....	54
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	56
4.3.	Prueba de hipótesis .....	66
4.4.	Discusión de resultados .....	72

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: <i>Operacionalización de uso de ChatGPT</i> .....	41
Tabla 2: <i>Operacionalización del fortalecimiento de las tareas matemáticas</i> .....	42
Tabla 3: <i>Población de estudio de los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa César Vallejo del distrito de Yanacancha.</i> .....	45
Tabla 4: <i>Población de estudio de los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa César Vallejo del distrito de Yanacancha.</i> .....	46
Tabla 5: <i>Estimación del CVC, evaluado con 20 ítems por tres expertos en una escala de tres puntos el pre y postest.</i> .....	49
Tabla 6: <i>Estadístico de fiabilidad de pretest.</i> .....	51
Tabla 7: <i>Estadístico de fiabilidad de postest.</i> .....	51
Tabla 8: <i>Distribución de frecuencia del grupo experimental del pretest.</i> .....	56
Tabla 9: <i>Estadísticos del grupo experimental del pretest.</i> .....	58
Tabla 10: <i>Distribución de frecuencia del grupo control del pretest.</i> .....	59
Tabla 11: <i>Estadísticos del grupo control del pretest.</i> .....	60
Tabla 12: <i>Distribución de frecuencia del grupo experimental del postest.</i> .....	61
Tabla 13: <i>Estadísticos del grupo experimental del postest</i> .....	62
Tabla 14: <i>Distribución de frecuencia del grupo control del postest.</i> .....	63
Tabla 15: <i>Estadísticos del grupo control del postest.</i> .....	65
Tabla 16: <i>Pruebas de normalidad del grupo experimental.</i> .....	66
Tabla 17: <i>Pruebas de normalidad del grupo control.</i> .....	66
Tabla 18: <i>Prueba t de Student de muestras emparejadas.</i> .....	68
Tabla 19: <i>Prueba t de Student de muestras emparejadas.</i> .....	69
Tabla 20: <i>Prueba t de Student de muestras emparejadas.</i> .....	71

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: <i>Histograma del pretest del grupo experimental</i> .....	57
Figura 2: <i>Histograma del pretest del grupo control</i> .....	59
Figura 3: <i>Histograma del postest del grupo experimental</i> .....	62
Figura 4: <i>Histograma del postest del grupo control</i> .....	64

## CAPÍTULO I

### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. Identificación y determinación del problema

La integración de herramientas de inteligencia artificial como ChatGPT 3.5 en el ámbito educativo suscita un considerable interés y debate. Las investigaciones muestran que el empleo de ChatGPT tiene un impacto relevante en la educación, mejorando diversos aspectos, como la generación de definiciones y conceptos de entes matemáticos, la creación de ítems para evaluar, el apoyo a los estudiantes con problemas de lenguaje y la tutoría personalizada (Dempere, et al., 2023). Asimismo, las investigaciones destacan que los estudiantes de grados superiores, como 4.º y 5.º grado, tienen una mayor probabilidad de utilizar ChatGPT para sus tareas, lo que sugiere una creciente aceptación de esta herramienta y su potencial para mejorar el rendimiento académico.

La educación secundaria enfrenta diversos desafíos en la enseñanza de las matemáticas. En muchas instituciones educativas, los estudiantes presentan dificultades considerables para comprender y aplicar conceptos matemáticos

fundamentales, lo que se refleja en un bajo rendimiento académico y una escasa motivación hacia la materia. Investigaciones recientes muestran que una parte significativa de los estudiantes de educación secundaria no domina las habilidades matemáticas básicas, lo cual afecta su desempeño general y limita sus oportunidades futuras (OCDE, 2021).

En la institución educativa César Vallejo, ubicada en el distrito de Yanacancha, se ha observado que los estudiantes de quinto grado de educación secundaria han presentado déficits en tareas matemáticas específicas, como razones, proporciones y ecuaciones cuadráticas. Estas deficiencias han sido evidentes tanto en evaluaciones internas como externas, con resultados en matemáticas consistentemente más bajos en comparación con otras materias. La falta de comprensión profunda y la incapacidad de aplicar conocimientos matemáticos a problemas del mundo real han sido síntomas clave que han requerido una intervención eficaz.

Las razones de estas dificultades que han enfrentado los estudiantes para resolver tareas matemáticas han sido diversas e incluyen:

- Muchas veces, los métodos de enseñanza no han logrado captar el interés de los estudiantes ni adaptarse a sus necesidades individuales.
- Ha habido una limitada disponibilidad de materiales didácticos que faciliten el aprendizaje interactivo y personalizado.
- Los docentes han dispuesto de un tiempo restringido para atender las necesidades individuales de cada estudiante, lo que ha dificultado la personalización del aprendizaje para aquellos con mayores dificultades en la resolución de tareas.

- La percepción negativa hacia las matemáticas y la baja autoestima académica han contribuido a la falta de esfuerzo y compromiso por parte de los estudiantes.

Sin la implementación de ChatGPT-3.5, probablemente han continuado los déficits actuales en la comprensión y el rendimiento matemático de los estudiantes. Estos han seguido enfrentando dificultades significativas con conceptos básicos como razones, proporciones y ecuaciones cuadráticas, lo que ha afectado su desempeño en las evaluaciones y su progreso académico futuro. Esto ha podido resultar en tasas más bajas de aprobación y graduación, limitando las oportunidades educativas y profesionales de los estudiantes. Las habilidades matemáticas han sido fundamentales para el éxito en muchas disciplinas y carreras. Si no se han abordado las deficiencias actuales ni se ha aprovechado herramientas como ChatGPT-3.5 para mejorar el aprendizaje de las matemáticas, los estudiantes podrían haber quedado desprevenidos para futuros desafíos académicos y laborales, lo que podría haber reducido las capacidades y la competitividad de la fuerza laboral en el mercado global (Khan, 2023).

Para haber abordado eficazmente las preguntas de investigación y maximizado el impacto de la aplicación de ChatGPT-3.5 en la educación matemática de los estudiantes de quinto grado, ha sido crucial implementar un conjunto de estrategias de control y seguimiento. Estas estrategias han garantizado una implementación eficaz y sostenible, reducido los riesgos y mejorado los resultados positivos. Para que todos los estudiantes se hayan beneficiado del uso de ChatGPT-3.5, ha sido necesario asegurar un acceso equitativo a dispositivos tecnológicos y conexiones a Internet de calidad. La

brecha digital ha sido una barrera importante, especialmente en zonas rurales o de bajos ingresos. También ha sido fundamental asegurar que el uso de ChatGPT-3.5 haya estado alineado con el plan de estudios oficial y adaptado a las necesidades específicas de los docentes y estudiantes. Esto ha implicado integrar la herramienta en los planes de lecciones y adaptar los materiales didácticos en consecuencia.

El uso de ChatGPT-3.5 en la educación matemática de los estudiantes de quinto grado de la institución educativa César Vallejo, ubicada en el distrito de Yanacancha, ha requerido un enfoque multifacético. Al haber implementado estrategias como el acceso equitativo y sencillo a la tecnología, la evaluación continua, la integración curricular y la colaboración comunitaria, ha sido posible maximizar los beneficios de esta herramienta innovadora y mejorar significativamente la enseñanza de las matemáticas para los estudiantes.

## **1.2. Delimitación de la investigación**

### *Temporal*

El estudio se ha llevado a cabo durante el período comprendido entre los meses de junio y agosto del año académico 2024, con el objetivo de haber observado los efectos a corto y medio plazo del uso de ChatGPT-3.5 en la mejora de las tareas matemáticas. La recopilación de datos se ha realizado en dos fases: una fase de diagnóstico inicial al comienzo del período de estudio y una fase de evaluación final.

### *Espacial*

El alcance del estudio se ha limitado a la institución educativa César Vallejo, ubicada en el distrito de Yanacancha, región Pasco, Perú. Esta división espacial ha permitido centrarse en un contexto educativo específico y obtener

datos precisos y relevantes que han reflejado las características y necesidades específicas de la institución.

### ***Población***

La población objetivo de este estudio ha estado conformada por todos los estudiantes de quinto año de secundaria de la institución educativa César Vallejo, ubicada en el distrito de Yanacancha. La muestra se ha seleccionado de manera no aleatoria y ha estado compuesta por un grupo experimental que ha utilizado ChatGPT-3.5 para completar tareas matemáticas, y un grupo de control que ha seguido utilizando métodos de aprendizaje tradicionales sin intervención de herramientas tecnológicas.

## **1.3. Formulación del problema**

### **1.3.1. Problema general**

¿Cuál es el efecto del uso de ChatGPT3?5 para fortalecer las tareas matemáticas en estudiantes del quinto grado de educación secundaria en la institución educativa César Vallejo del distrito de Yanacancha – 2024?

### **1.3.2. Problemas específicos**

- a) ¿Cómo influye el uso de ChatGPT3?5 para fortalecer las tareas de razones y proporciones en estudiantes del quinto grado de educación secundaria en la institución educativa César Vallejo del distrito de Yanacancha – 2024?
- b) ¿Cómo influye el uso de ChatGPT3?5 para fortalecer las tareas de las ecuaciones cuadráticas en estudiantes del quinto grado de educación secundaria en la institución educativa César Vallejo del distrito de Yanacancha – 2024?

## **1.4. Formulación de objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

Determinar el efecto del uso de ChatGPT3.5 para fortalecer las tareas matemáticas en estudiantes del quinto grado de educación secundaria en la institución educativa César Vallejo del distrito de Yanacancha – 2024.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- a) Evaluar la influencia del uso de ChatGPT3.5 para fortalecer las tareas de razones y proporciones en estudiantes del quinto grado de educación secundaria en la institución educativa César Vallejo del distrito de Yanacancha – 2024.
- b) Evaluar la influencia del uso de ChatGPT3.5 para fortalecer las tareas de las ecuaciones cuadráticas en estudiantes del quinto grado de educación secundaria en la institución educativa César Vallejo del distrito de Yanacancha – 2024.

## **1.5. Justificación de la investigación**

### ***Justificación teórica***

La investigación se basa en la teoría del aprendizaje, que enfatiza la importancia de la interacción y la personalización en el proceso educativo. Estas teorías incluyen:

- a) *Teoría del aprendizaje constructivista:* esta teoría, propuesta por Piaget y Vygotsky, considera el aprendizaje como un proceso activo en el que los estudiantes construyen conocimiento a través de la experiencia y la interacción con el entorno. ChatGPT-3.5 puede proporcionar un entorno interactivo que facilita la construcción del conocimiento al ofrecer

explicaciones detalladas y adaptativas basadas en las necesidades de los estudiantes (Vygotsky, 1978).

- b) *Teoría del aprendizaje asistido por tecnología*: la teoría sostiene que las herramientas tecnológicas pueden mejorar significativamente el aprendizaje al proporcionar recursos adicionales, retroalimentación inmediata y apoyo personalizado. Investigaciones anteriores han demostrado que el uso de la inteligencia artificial en la educación puede mejorar la comprensión y el rendimiento académico de los estudiantes (Banco Mundial, 2023; OCDE, 2020).

### ***Justificación metodológica***

El estudio utilizó un diseño cuasiexperimental con pruebas previas y posteriores para evaluar el efecto de ChatGPT-3.5 en las tareas matemáticas. Este enfoque metodológico fue adecuado porque:

- a) *Validez interna y externa*: el diseño cuasiexperimental permitió controlar variables y determinar relaciones de causa y efecto entre el uso de ChatGPT3.5 y las tareas matemáticas. Además, la inclusión de un grupo de comparación aumentó la validez externa al posibilitar comparaciones relevantes.
- b) *Recolección de datos mixta*: si se emplean métodos cuantitativos, como evaluaciones estandarizadas, sondeos y entrevistas, se puede comprender de manera más completa el impacto de ChatGPT3.5. Esto facilita la combinación de datos y una evaluación más exhaustiva de los efectos.

### ***Justificación práctica***

El uso de ChatGPT3.5 en la educación matemática ofrece beneficios prácticos significativos:

- a) *Mejora de las tareas matemáticas:* herramientas como ChatGPT3.5 brindan explicaciones detalladas y personalizadas, lo que ayuda a los estudiantes a comprender mejor los conceptos matemáticos complejos y a mejorar su rendimiento en evaluaciones (Khan, 2023).
- b) *Aumento de la motivación:* el uso de tecnologías avanzadas en la enseñanza de matemáticas mejora la motivación y participación de los estudiantes, haciendo que las actividades sean más interesantes y menos desanimadoras.
- c) *Acceso equitativo a recursos educativos:* ChatGPT3.5 contribuye a igualar las oportunidades educativas, brindando asistencia a estudiantes que quizás no cuenten con acceso a tutorías complementarias o materiales educativos de excelente calidad.

### ***Justificación social***

La investigación también tiene una justificación social importante:

- a) *Reducción de las brechas educativas:* al ofrecer ayuda adicional en matemáticas, ChatGPT3.5 contribuye a disminuir las diferencias de desempeño entre distintos grupos de estudiantes, fomentando una mayor igualdad en la educación.
- b) *Preparación para el futuro:* las habilidades matemáticas son fundamentales para tener éxito en diversas áreas y carreras. Utilizar tecnología avanzada para mejorar la enseñanza de las matemáticas prepara mejor a los estudiantes para enfrentar los retos académicos y laborales del futuro, lo que contribuye a contar con una fuerza de trabajo más competitiva y calificada.
- c) *Innovación en la educación:* el uso de tecnologías avanzadas como ChatGPT3.5 en el entorno escolar fomenta la innovación en la educación,

inspirando nuevas formas de enseñar y aprender que pueden ser adoptadas por otras instituciones educativas, lo que contribuye a mejorar el sistema educativo en general.

El estudio del uso de ChatGPT-3.5 para mejorar las tareas matemáticas se basa en sólidos fundamentos teóricos, metodológicos, prácticos y sociales. Esta investigación puede no solo ayudar a los estudiantes con sus tareas matemáticas, sino también fomentar una mayor igualdad educativa y prepararlos mejor para el futuro. Además, proporciona información valiosa para guiar futuras investigaciones y la práctica.

#### **1.6. Limitaciones de la investigación**

Algunas limitaciones que se presentaron al momento del desarrollo de la investigación son:

- a) El acceso desigual a la tecnología, ya que no todos los estudiantes tienen dispositivos adecuados o conexión estable a internet, lo cual puede afectar la implementación uniforme de ChatGPT3.5.
- b) Los estudiantes con mejor acceso a la tecnología se benefician más, generando resultados sesgados hacia quienes tienen recursos tecnológicos suficientes.
- c) La falta de familiaridad con la tecnología puede hacer que algunos estudiantes se sientan menos cómodos o motivados a utilizar ChatGPT3.5.
- d) Los estudiantes pueden resistirse a adoptar nuevas tecnologías en su rutina diaria, especialmente si están acostumbrados a métodos tradicionales de enseñanza y aprendizaje.

- e) Asegurar el uso sostenible de ChatGPT3.5 más allá del periodo de estudio puede ser un desafío, ya que la dependencia excesiva sin un plan claro de integración a largo plazo puede llevar a su abandono eventual.
- f) El uso de tecnologías basadas en inteligencia artificial genera preocupaciones sobre la privacidad y seguridad de los datos de los estudiantes.

La mitigación de estas limitaciones a través de estrategias bien pensadas es crucial para el éxito y la validez del estudio.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de estudio**

##### *Internacionales*

González (2023). El artículo trata sobre cómo la inteligencia artificial (IA) está transformando la educación, tanto la enseñanza como el aprendizaje, en la era digital actual. El objetivo es explorar y analizar cómo la IA está cambiando el panorama educativo a todos los niveles, desde personalizar el aprendizaje hasta mejorar la retroalimentación y desarrollar recursos interactivos. El artículo se basa en la revisión de proyectos y trabajos que han implementado IA en la educación. A través de ejemplos, se examina cómo se utiliza esta tecnología para mejorar diversas áreas de la educación. La IA ha demostrado ser una herramienta poderosa para personalizar la experiencia de aprendizaje de cada estudiante, adaptando el contenido y las actividades a sus necesidades. Además, la IA está mejorando la retroalimentación que reciben los estudiantes, facilitando un aprendizaje más efectivo y eficiente. La IA se está utilizando cada vez más para la tutoría inteligente, donde se modela el

conocimiento del estudiante y se emplean agentes virtuales inteligentes para proporcionar retroalimentación y apoyo personalizado. La inteligencia artificial es una herramienta beneficiosa que puede mejorar la enseñanza y el aprendizaje, brindando oportunidades importantes para personalizar la educación y adaptarla a las necesidades individuales de los estudiantes.

Ruiz (2023). El uso de ChatGPT 4.0 facilita la elaboración de exámenes al permitir generar indicaciones para diseñar pruebas de evaluación de manera estandarizada. Esto simplifica el proceso tradicional, posibilitando que los creadores de exámenes personalicen fácilmente las plantillas. Los resultados muestran que ChatGPT-4 responde satisfactoriamente a las solicitudes, aunque presenta algunas irregularidades y redundancia en sesiones de interacción prolongadas. Si bien la IA puede desempeñar un papel relevante en la estandarización de la creación de exámenes, es importante controlar la duración de las sesiones con ChatGPT-4 para evitar inconsistencias.

Surera, Corica y Parra. (2023). El artículo analiza cómo un grupo de profesores de matemáticas en formación continua utiliza ChatGPT para resolver un problema matemático denominado "problema de herencia". Los resultados se presentan en términos de instrumentalización e instrumentación, identificando tres tipos de teoremas prácticos: aquellos que rechazan el uso de recursos, los que subestiman los recursos y los que evolucionan. Esto demuestra que, ante un mismo recurso, los docentes generan documentos completamente diferentes.

Llorens, García y Vidal (2023). La inteligencia artificial generativa, como ChatGPT, se ha vuelto cada vez más común en nuestra vida diaria. Aunque se etiquete de diferentes maneras, estas tecnologías han tenido un impacto significativo en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Este artículo

analiza las fortalezas, debilidades, potencial y desafíos de estas herramientas en el ámbito educativo, evitando posiciones extremistas. Se realizó una revisión exhaustiva de las herramientas y resultados científicos durante los primeros seis meses de la aparición de ChatGPT. La IA generativa es muy poderosa y avanza rápidamente, pero se basa en modelos de lenguaje con una base probabilística, lo que significa que pueden cometer errores y carecen de capacidades de razonamiento y comprensión profunda. Los entornos educativos han estado presentes antes, pero ahora, debido a su impacto, no podemos ignorarlos. Debemos centrarnos en nuestra capacidad de reacción, para poder estudiarlos a fondo.

### *Nacionales*

Cueva (2023), La investigación se centra en determinar cómo la presencia de ChatGPT afecta el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería de sistemas en una universidad del norte de Lima en 2023. Utilizando un diseño no experimental y métodos correlacionales transversales y cuantitativos, el estudio involucró a 184 estudiantes. Los resultados muestran una correlación positiva entre el uso adecuado de ChatGPT (generación de respuestas confiables, uso como fuente de respuestas y confiabilidad de las respuestas) y las calificaciones de los estudiantes, lo que sugiere que el uso apropiado de ChatGPT puede mejorar significativamente el desempeño académico. Finalmente, se destaca la necesidad de desarrollar pautas éticas para la implementación de chatbots de inteligencia artificial en el ámbito universitario.

### ***Locales***

Mendieta (2021), La investigación desarrollada fue de tipo básico, con niveles descriptivo y explicativo, y adoptó un diseño cuasi-experimental. Durante su ejecución, se emplearon predominantemente los métodos científico, experimental, documental y bibliográfico. La muestra estuvo conformada por 45 estudiantes, que representaron el 39% de la población total, distribuidos en 22 estudiantes del segundo año de secundaria, asignados como grupo experimental (GE), y 23 estudiantes del tercer año de secundaria, conformando el grupo control (GC) de la Institución Educativa Particular "Bellavista" del distrito de Simón Bolívar, Pasco. Se concluyó que en el grupo experimental la media del postest fue mayor que la del pretest, alcanzando valores de 160,87 y 90,45, respectivamente. De manera similar, en el grupo control se evidenció que la media del postest superó a la del pretest (155,22 frente a 89,55). Estos resultados indicaron que el aprendizaje de las diferenciales, mediado por el uso del software GeoGebra, resultó eficiente para los estudiantes del nivel secundario de la I.E.P. "Bellavista" del distrito de Simón Bolívar, Pasco, en el año 2018. Asimismo, al trabajar con un nivel de significancia de  $\alpha = 0,01$  (1% a dos colas), se observó una probabilidad del 1% de rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ) y una región de aceptación del 99% para la hipótesis alterna ( $H_1$ ). El cálculo del estadístico de prueba arrojó un valor de  $Z_0 = 39,142$ , el cual se ubicó dentro de la región de rechazo, dado que  $Z_0 \geq Z_\alpha$  ( $39,142 \geq 2,58$ ). En consecuencia, se comprobó tanto la hipótesis general como las hipótesis específicas planteadas en la investigación.

## **2.2. Bases teóricas - científicas**

### ***Inteligencia artificial***

El término "inteligencia artificial" fue propuesto por John McCarthy durante la Conferencia de Dartmouth de 1956, donde destacados científicos se reunieron para discutir la creación de máquinas que puedan pensar como los seres humanos. No obstante, los conceptos y las ideas que sustentan la inteligencia artificial se originaron mucho antes.

Durante la década de 1940, los matemáticos Norbert Wiener y John Von Neumann comenzaron a estudiar la teoría de sistemas y la computación, sentando las bases de la inteligencia artificial. Posteriormente, McCarthy la definió como "la ciencia y la ingeniería de fabricar máquinas inteligentes, especialmente programas informáticos inteligentes".

Además, la ciencia ficción ha sido una importante fuente de inspiración para esta tecnología. Los robots y las máquinas inteligentes aparecieron por primera vez en la literatura y el cine en la década de 1920, y estos conceptos se han convertido en un elemento fundamental de la cultura popular.

Si bien algunas tecnologías inteligentes existen desde hace más de 50 años, los avances en la potencia informática, la disponibilidad de grandes cantidades de datos y nuevos algoritmos han permitido que este campo haya logrado importantes progresos en los últimos años.

Actualmente, la inteligencia artificial (IA) se ha convertido en una de las tecnologías más disruptivas y que más llama la atención a nivel mundial. El ritmo al que se producen modelos de IA cada vez más potentes y sofisticados se está acelerando exponencialmente, lo que ha provocado un creciente interés y debate en la comunidad científica, las instituciones políticas y la sociedad en general.

La IA es una rama de la informática que busca desarrollar sistemas capaces de emular la inteligencia humana y realizar tareas complejas de manera autónoma. Aunque el concepto de IA tuvo sus orígenes en las ideas pioneras de científicos como Alan Turing, fue el investigador John McCarthy quien acuñó el término "inteligencia artificial" durante una influyente conferencia en Dartmouth College en 1956, reuniendo a algunos de los principales expertos de la época. Sin embargo, desde sus inicios, la IA ha tenido que lidiar con diversos desafíos y controversias, ya que no existe una definición única y clara sobre lo que constituye la "inteligencia" en estos sistemas (Ponce et al., 2014).

Más allá de los debates conceptuales, la inteligencia artificial está transformando de manera profunda y acelerada el panorama educativo, particularmente en el ámbito de la educación secundaria. En este contexto, la IA se está utilizando cada vez más para personalizar y optimizar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes, adaptando los contenidos, las metodologías y los ritmos de enseñanza a las necesidades individuales y los estilos de aprendizaje de cada alumno. Esto ha abierto enormes posibilidades para mejorar la efectividad y la accesibilidad de la educación, pero también plantea desafíos éticos y prácticos que deben ser cuidadosamente abordados por las instituciones educativas y los expertos en el campo.

En resumen, la inteligencia artificial se ha convertido en una de las tecnologías más influyentes y controvertidas de nuestro tiempo, cuyo impacto se extiende desde los debates académicos hasta las políticas públicas y la transformación de sectores clave como la educación. La continua evolución y las crecientes capacidades de la IA plantean enormes oportunidades, pero

también desafíos éticos y prácticos que requieren una reflexión y un abordaje profundos por parte de la sociedad en su conjunto.

Además, la IA se emplea para crear entornos de aprendizaje virtuales interactivos, donde los estudiantes pueden participar en actividades de aprendizaje basadas en simulaciones y juegos educativos.

Asimismo, la IA está teniendo un impacto significativo en la evaluación educativa. Los sistemas de evaluación basados en IA pueden analizar de manera eficiente grandes cantidades de datos para identificar las fortalezas y debilidades de los estudiantes, lo que ayuda a los educadores a diseñar estrategias de enseñanza más efectivas y personalizadas.

*En conclusión, la inteligencia artificial está transformando la educación secundaria al ofrecer herramientas y recursos que permiten una enseñanza más personalizada, interactiva y efectiva. Esto no solo mejora el aprendizaje de los estudiantes, sino que también ayuda a los educadores a abordar los desafíos de la educación actual.*

En la vida diaria, la inteligencia artificial tiene múltiples y en constante evolución. Por ejemplo, el procesamiento de imágenes ha avanzado significativamente, con cámaras inteligentes que cuentan con sistemas automatizados para vigilancia, prevención de delitos, transporte, logística e identificación de personas, entre otros. Otro ámbito importante es el procesamiento del lenguaje natural, donde los chatbots, aunque aún no son completamente inteligentes, están en constante desarrollo y se espera que sus conversaciones se asemejen cada vez más a las interacciones humanas, especialmente en el sector de servicios.

Además, en el sector industrial, la aplicación de la inteligencia artificial en áreas como la agricultura y la ganadería puede aumentar la eficiencia y la rentabilidad. Por lo tanto, es evidente que la inteligencia artificial está transformando rápidamente nuestra vida cotidiana y diversos campos, como la salud, la educación y la tecnología, entre otros.

### ***Tipos de inteligencia artificial***

Según la definición de la Comisión Europea, hay dos clases de inteligencia artificial:

- a) Software: asistentes virtuales, software de análisis de imágenes, motores de búsqueda, o sistemas de reconocimiento facial y de voz.
- b) Inteligencia artificial integrada: robots, drones, coches autónomos o el Internet de las cosas.

Basándose en los cuatro tipos de IA establecidos por Russell y Norvig (2002), esta no es la única clasificación posible de tipos de IA:

- a) Sistemas que piensan como humanos: se enfocan en replicar la inteligencia humana en el comportamiento y el pensamiento, intentando imitar la manera en que los humanos piensan y resuelven problemas.
- b) Sistemas que actúan como humanos: se centran en emular la inteligencia humana en términos de comportamiento, tratando de replicar la forma en que los humanos se comportan en el mundo.
- c) Sistemas de pensamiento racional: se enfocan en resolver problemas de manera lógica y racional, buscando maximizar la eficiencia y precisión en la toma de decisiones sin necesariamente imitar el comportamiento humano.

- d) Sistemas que actúan racionalmente: se enfocan en tomar decisiones y acciones en el mundo, siempre buscando tomar las mejores decisiones basadas en la información disponible.

### ***Inteligencia artificial en educación***

El documento de la UNESCO titulado "Consenso de Beijing sobre Inteligencia Artificial" (2019) aborda las oportunidades y desafíos que la inteligencia artificial plantea para la educación. Este documento propone 44 sugerencias en diferentes áreas para ayudar a comprender la importancia de la aplicación de la inteligencia artificial en la educación, como la planificación de políticas, la gestión y la impartición de la educación, el apoyo a la enseñanza y el aprendizaje, las oportunidades de aprendizaje permanente, el uso equitativo e inclusivo, y la ética y transparencia en el uso de datos y algoritmos. La relación entre la inteligencia artificial y la educación es compleja y multidimensional, como se analiza con mayor detalle en la guía de la UNESCO "Inteligencia Artificial y Educación" (2021).

Dejando de lado cuestiones de política y gestión educativa, al centrarse exclusivamente en la relación entre inteligencia artificial y aprendizaje, la aplicación de la inteligencia artificial en educación se enfoca principalmente en la personalización del proceso de aprendizaje (Zhang et al., 2023). Por consiguiente, se hace referencia a tutores inteligentes (Yilmaz et al., 2022), asistentes virtuales (Gubareva y Lopes, 2020), experiencias de aprendizaje inmersivas e interactivas (Chng et al., 2023), el uso de datos para mejorar el rendimiento de los estudiantes (Vázquez-Ingelmo et al., 2021) y otros temas. El análisis de estos datos permitirá identificar patrones y tendencias, ayudando a los docentes a detectar problemas de manera temprana y reconocer áreas de

mejora, lo que les posibilitará diseñar estrategias de enseñanza más efectivas (Gašević et al., 2023).

### ***Chat GPT***

El señor Jiménez (2023) afirma que Chat GPT (Generative Pretrained Transformer) es un modelo de lenguaje desarrollado por OpenAI, el cual se entrena de manera continua utilizando diversos textos y fuentes de libros o páginas web. Dicho modelo se estructura a través de una red neuronal basada en tipos, permitiendo el reconocimiento de patrones lingüísticos y estructuras gramaticales, lo que facilita la generación de texto coherente y relevante en respuesta a las preguntas planteadas por los usuarios de manera conversacional (p. 5).

Es importante destacar que la herramienta educativa Chat GPT fue creada con el propósito de facilitar la implementación de actividades educativas. Ésta ofrece diversas funcionalidades que permiten a los estudiantes obtener un aprendizaje continuo en la nueva plataforma proporcionada por Internet. Asimismo, la herramienta tecnológica en cuestión aprovecha los beneficios que brinda en los diferentes hábitos operativos de las personas.

### ***Importancia del ChatGPT en la educación secundaria***

El ChatGPT, una aplicación de inteligencia artificial, ha adquirido una creciente relevancia en la educación secundaria debido a su capacidad para mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes y apoyar a los educadores en su labor pedagógica.

En primer lugar, el ChatGPT ofrece una herramienta de enseñanza altamente adaptable y personalizable. Los estudiantes pueden interactuar con el ChatGPT para obtener explicaciones detalladas sobre conceptos complejos,

resolver dudas específicas y recibir retroalimentación inmediata sobre su trabajo. Esta interacción promueve un aprendizaje autónomo y activo, donde los estudiantes pueden explorar y profundizar en los temas de su interés a su propio ritmo.

Asimismo, el ChatGPT puede utilizarse como un tutor virtual, proporcionando tutoría personalizada a los estudiantes en áreas donde necesitan ayuda adicional. Esto resulta particularmente beneficioso en entornos educativos donde los recursos humanos son limitados o donde los estudiantes tienen necesidades individuales diversas.

Otra ventaja significativa del ChatGPT en la educación secundaria es su capacidad para fomentar la creatividad y el pensamiento crítico. Los estudiantes pueden utilizar el ChatGPT como una herramienta para generar ideas, explorar diferentes enfoques para resolver problemas y mejorar sus habilidades de comunicación escrita.

### *¿Cómo funciona el ChatGPT?*

Diego, Morales y Vidal (2023) afirman que la aplicación Chat GPT es un software de inteligencia artificial diseñado para actuar como un asistente virtual conversacional. Mediante un dispositivo tecnológico como un teléfono móvil, tableta o computadora, los usuarios pueden interactuar con este bot y obtener respuestas a una amplia gama de consultas, ya sean de carácter académico o personal.

El principal objetivo de esta plataforma es brindar a los usuarios un recurso eficiente y accesible para encontrar información y contenido que ya existe en Internet. Chat GPT optimiza esta tarea al utilizar sofisticados algoritmos de procesamiento de lenguaje natural que le permiten comprender

las consultas de los usuarios y generar respuestas analíticas de forma fluida y natural.

Según el estudio de los autores, titulado "Chat GPT: orígenes, evolución, desafíos e impacto en la educación", esta herramienta se basa en una arquitectura de transformador, un modelo de lenguaje preentrenado conocido como Generative Pre-trained Transformer (GPT). Esto le confiere la capacidad de generar texto original y altamente personalizado en respuesta a las preguntas planteadas, lo que la convierte en una poderosa herramienta de asistencia y productividad.

Más allá de su facilidad de uso, Chat GPT también representa un avance significativo en el campo de la inteligencia artificial conversacional. Su sofisticado modelo de lenguaje le permite mantener diálogos coherentes, analizar y sintetizar información de manera eficiente, y ofrecer soluciones creativas a una amplia variedad de problemas y consultas. Este desarrollo tecnológico, sin duda, tendrá un impacto importante en diversos ámbitos, como la educación, la investigación y el procesamiento de información en general.

### ***ChatGPT en la educación matemática***

ChatGPT, como una avanzada herramienta de inteligencia artificial, posee un enorme potencial para transformar la educación matemática en distintos niveles, especialmente en el nivel secundario. Su capacidad de interactuar de manera dinámica con los estudiantes, proporcionando respuestas inmediatas, detalladas y ajustadas a sus necesidades, abre nuevas posibilidades para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además de su habilidad para responder preguntas, ChatGPT puede adaptarse al ritmo de aprendizaje de cada estudiante, ofreciendo explicaciones más claras y precisas, generando

ejemplos personalizados, y guiando a los alumnos en la resolución de problemas complejos.

Esta herramienta permite a los estudiantes practicar de forma autónoma, reforzar conceptos claves, y superar dificultades específicas a través de una retroalimentación continua. Asimismo, los docentes pueden utilizar ChatGPT como un recurso complementario para la planificación de clases, la creación de materiales educativos, o para implementar estrategias de enseñanza más interactivas y efectivas. En este sentido, el uso de ChatGPT no solo mejora la comprensión matemática, sino que también promueve el desarrollo de habilidades críticas y analíticas, fundamentales en el aprendizaje de las matemáticas.

La capacidad de la inteligencia artificial para generar y resolver ejercicios de manera instantánea, así como para proporcionar orientación en tiempo real, puede contribuir significativamente a la personalización del aprendizaje, fomentando una educación más inclusiva y eficiente. En resumen, ChatGPT tiene el potencial de revolucionar la enseñanza de las matemáticas al facilitar un aprendizaje más interactivo, flexible y adaptado a las necesidades individuales de cada estudiante.

#### *Ventajas*

- ChatGPT ofrece tutoría personalizada adaptada a las necesidades específicas de cada estudiante, lo cual es especialmente beneficioso en matemáticas, donde los alumnos a menudo requieren aclaraciones puntuales y detalladas sobre problemas y conceptos.
- A diferencia de los tutores humanos, ChatGPT está disponible las 24 horas del día, los 7 días de la semana, brindando apoyo continuo. Esto permite

que los estudiantes accedan a la ayuda cuando la necesiten, fomentando un aprendizaje más flexible y autónomo.

- ChatGPT es capaz de explicar conceptos matemáticos complejos de manera clara y accesible. Su habilidad para desglosar problemas en pasos más simples facilita una mejor comprensión de los procesos matemáticos y promueve el desarrollo de habilidades de resolución de problemas.
- Los estudiantes pueden utilizar ChatGPT para practicar problemas matemáticos y recibir retroalimentación inmediata sobre sus respuestas, lo que es fundamental para consolidar conocimientos y corregir errores de manera oportuna.
- ChatGPT puede proporcionar una amplia gama de recursos educativos, que incluyen explicaciones teóricas, ejemplos prácticos y ejercicios adicionales. Esta diversidad de materiales enriquece el proceso de aprendizaje y mantiene a los estudiantes motivados e interesados.

#### *Desventajas*

- El uso de ChatGPT requiere acceso a dispositivos electrónicos y a internet, lo que puede representar una limitación en áreas con recursos escasos. Es fundamental garantizar que todos los estudiantes cuenten con acceso equitativo a esta tecnología.
- Aunque ChatGPT puede ofrecer asistencia técnica y aclarar dudas, no reemplaza la interacción humana, que es esencial en el ámbito educativo. Los docentes desempeñan un rol clave en la motivación, la orientación y el apoyo emocional de los estudiantes.
- Si bien ChatGPT es una herramienta poderosa, es crucial verificar la exactitud y pertinencia de la información que proporciona. Los docentes

deben supervisar y complementar su uso para asegurar que los estudiantes reciban información precisa y adecuada.

- La enseñanza de matemáticas no solo se centra en desarrollar habilidades técnicas, sino también en fomentar competencias blandas como la colaboración, la comunicación y el pensamiento crítico. Estas habilidades requieren la interacción humana y el trabajo en equipo, elementos que deben integrarse en el proceso educativo.

### ***Tipos de prompt para la matemática***

En el contexto de la educación matemática, los prompts pueden ser clasificados en diferentes tipos según el objetivo educativo y la naturaleza del contenido. A continuación, se presentan varios tipos de prompts que pueden ser utilizados para apoyar el aprendizaje de las matemáticas en el nivel secundario:

#### ***a. Prompts Conceptuales***

Estos prompts se centran en la comprensión de conceptos matemáticos fundamentales.

"¿Qué es una razón y proporción?"

"Explica el concepto de la ecuación cuadrática en tus propias palabras."

"¿Qué es una discriminante y cómo se opera?"

#### ***b. Prompts de procedimientos***

Estos prompts guían a los estudiantes a través de pasos específicos para resolver problemas.

"Describe paso a paso cómo resolver una ecuación cuadrática usando el método de factorización."

"¿Cómo se calcula la derivada de una función polinómica?"

"Explica el proceso para encontrar la hipotenusa de un triángulo rectángulo usando el teorema de Pitágoras."

*c. Prompts de aplicación*

Estos prompts piden a los estudiantes que apliquen conceptos matemáticos a situaciones del mundo real o problemas prácticos.

"Utiliza la fórmula de la distancia para calcular la distancia entre los puntos (3, 4) y (7, 1)."

"Aplica el teorema de Tales para resolver un problema de semejanza de triángulos."

"Calcula el interés compuesto después de 5 años para una inversión de \$1,000 con una tasa de interés anual del 5%."

*d. Prompts de razonamiento y prueba*

Estos prompts desafían a los estudiantes a justificar sus respuestas o probar teoremas.

"Demuestra que la suma de los ángulos internos de un triángulo es 180 grados."

"Explica por qué el producto de dos números negativos es positivo."

"Proporciona una prueba para la regla de los signos en multiplicación."

*e. Prompts de resolución de problemas*

Estos prompts presentan problemas matemáticos que requieren estrategias de resolución y pensamiento crítico.

"Resuelve el siguiente problema: Un tren viaja a 80 km/h y otro a 120 km/h en direcciones opuestas. Si salen de estaciones que están a 400 km de distancia, ¿cuánto tiempo tardarán en encontrarse?"

"Encuentra el área de un triángulo con lados de 7 cm, 10 cm y 5 cm utilizando la fórmula de Herón."

"Calcula el volumen de un cono con un radio de 3 cm y una altura de 8 cm."

*f. Prompts de evaluación y reflexión*

Estos prompts invitan a los estudiantes a reflexionar sobre su aprendizaje y evaluar su comprensión.

"¿Qué estrategias utilizaste para resolver este problema y por qué?"

"Explica un error común que cometiste al resolver ecuaciones lineales y cómo lo corregiste."

"Reflexiona sobre cómo la comprensión de los conceptos de álgebra te ha ayudado en otros temas de matemáticas."

*g. Prompts de exploración y extensión*

Estos prompts animan a los estudiantes a explorar más allá de lo que se ha enseñado y a conectar conceptos matemáticos con otros campos.

"Investiga y explica cómo se utiliza el cálculo en la física."

"Explora el concepto de fractales y proporciona ejemplos de cómo se encuentran en la naturaleza."

"Investiga cómo se aplican las matrices en la informática y proporciona un ejemplo de su uso."

***Prompts por temas***

Se tienen algunos prompts por temas en el estudio de las matemáticas como:

### Álgebra

- "¿Cómo se grafica una función cuadrática y qué representan sus interceptos con el eje x?"
- "Simplifica y factoriza la expresión  $x^2 - 5x + 6$ ."

### Geometría

- "Calcula el área de un trapecio con bases de 5 cm y 7 cm, y una altura de 4 cm."
- "Describe las propiedades de un cuadrilátero inscrito en un círculo."

### Trigonometría

- "Determina el valor de  $\sin(30^\circ)$ ,  $\cos(30^\circ)$  y  $\tan(30^\circ)$ ."
- "Usa la ley de cosenos para encontrar el lado desconocido de un triángulo."

### Cálculo

- "Encuentra la derivada de  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2x - 5$ ."
- "Calcula la integral definida de  $f(x) = 2x$  desde 0 hasta 3."  
(↓)

Las razones y proporciones son conceptos fundamentales en matemáticas que se aplican en diversas áreas como álgebra, geometría y análisis de datos. Aquí hay una variedad de prompts diseñados para ayudar a los estudiantes a comprender y aplicar estos conceptos:

#### ***Prompts conceptuales***

- "Define qué es una razón en matemáticas y proporciona un ejemplo."
- "¿Qué es una proporción? Explica cómo se relaciona con las razones."
- "¿Cómo se simplifica una razón? Proporciona un ejemplo."

#### ***Prompts de Procedimientos***

- "Describe paso a paso cómo resolver una proporción  $ab=cd$   $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$   $ba=dc$ ."
- "¿Cómo se convierte una fracción en una razón? Da un ejemplo con la fracción  $\frac{3}{4}$ ."  $\frac{3}{4}$
- "Explica cómo resolver un problema de proporciones usando la regla de tres."

### ***Prompts de aplicación***

- "Si un mapa utiliza una escala de 1:50,000, ¿cuál es la distancia real representada por 3 cm en el mapa?"
- "Un coche recorre 120 km en 2 horas. ¿Cuál es la razón de la distancia recorrida al tiempo, y cómo se interpreta?"
- "En una receta, la proporción de azúcar a harina es de 2:5. Si se utilizan 10 tazas de harina, ¿cuántas tazas de azúcar se necesitan?"

### ***Ejemplo***

Si un mapa utiliza una escala de 1:50,000, ¿cuál es la distancia real representada por 3 cm en el mapa?

### **Solución**

El resultado se obtendrá aplicando ChatGPT

#### 1. Identificar la escala:

- La escala es 1:50,000. Esto significa que 1 cm en el mapa equivale a 50,000 cm en la realidad.

#### 2. Calcular la distancia real:

- Si 1 cm en el mapa representa 50,000 cm en la realidad, entonces 3 cm en el mapa representarán 3 veces 50,000 cm en la realidad.

$$\text{Distancia real} = 3 \text{ cm} \times 50,000 \text{ cm/cm}$$

$$\text{Distancia real} = 150,000 \text{ cm}$$

#### 3. Convertir la distancia real a una unidad más manejable:

- Generalmente, es más útil expresar la distancia en kilómetros o metros en lugar de centímetros. Sabemos que 100 cm = 1 m y 1,000 m = 1 km.

$$\text{Distancia en metros} = \frac{150,000 \text{ cm}}{100 \text{ cm/m}} = 1,500 \text{ m}$$

$$\text{Distancia en kilómetros} = \frac{1,500 \text{ m}}{1,000 \text{ m/km}} = 1.5 \text{ km}$$

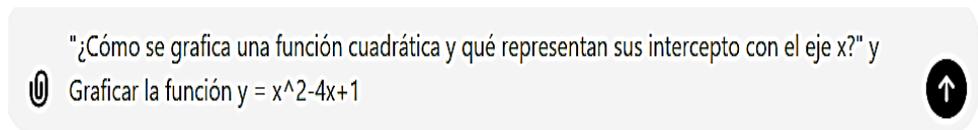
### Ejemplo

Dada la función  $y = x^2 - 4x + 1$ , determina los vértices, la simetría, el intercepto del eje X e Y.

### Solución

¿Cómo resolvemos este problema con ChatGPT?

Introducimos el prompt como se observa en el gráfico:



En este caso ChatGPT, arroja el siguiente resultado

1. Identificar la Ecuación Cuadrática:

La ecuación general de una función cuadrática es  $y = ax^2 + bx + c$ .

2. Determinar la Forma de la Parábola:

- Si  $a > 0$ , la parábola se abre hacia arriba.
- Si  $a < 0$ , la parábola se abre hacia abajo.

3. Encontrar el Vértice:

El vértice de la parábola se encuentra en  $x = -\frac{b}{2a}$ . Luego, se calcula  $y$  sustituyendo este valor en la ecuación original.

4. Calcular los Interceptos con el Eje  $y$ :

El intercepto con el eje  $y$  se encuentra evaluando  $y$  en  $x = 0$ . En la ecuación  $y = ax^2 + bx + c$ , el intercepto es  $y = c$ .

5. Calcular los Interceptos con el Eje  $x$ :

Los interceptos con el eje  $x$  se encuentran resolviendo la ecuación cuadrática  $ax^2 + bx + c = 0$  usando la fórmula cuadrática:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

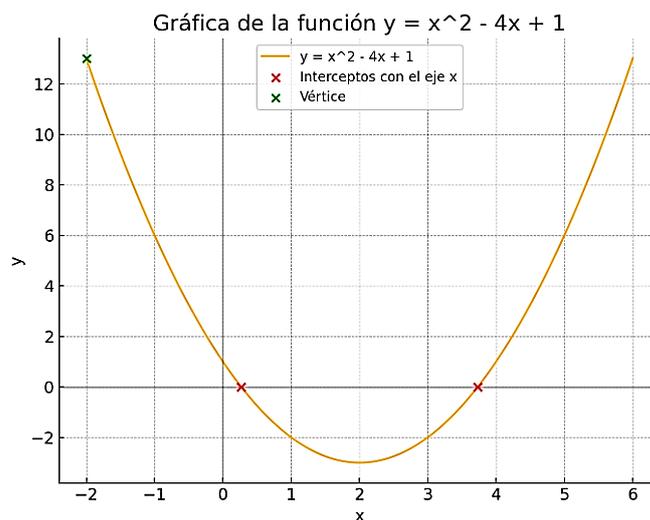
Los valores de  $x$  obtenidos son los puntos donde la parábola cruza el eje  $x$ .

6. Graficar la Función:

Se eligen varios valores de  $x$ , se calculan los correspondientes valores de  $y$ , y se trazan los puntos en un plano cartesiano. Finalmente, se dibuja la parábola a través de estos puntos.

Como se puede observar el resultado que arroja ChatGPT, realiza una explicación conceptual a fin que el estudiante puede comprender los diferentes aspectos sobre el problema propuesto.

Ahora graficaremos la función  $y = x^2 - 4x + 1$  utilizando los pasos mencionados anteriormente.



La gráfica de la función  $y = x^2 - 4x + 1$  muestra una parábola que abre hacia arriba. A continuación, se destacan los aspectos clave de la gráfica.

1. Vértice:

- Coordenadas:  $(2, -3)$
- Es el punto más bajo de la parábola en esta gráfica.

2. Interceptos con el eje  $x$ :

- Coordenadas:  $(2 - \sqrt{3}, 0)$  y  $(2 + \sqrt{3}, 0)$
- Son los puntos donde la parábola cruza el eje  $x$ , es decir, los valores de  $x$  donde  $y = 0$ .

### 3. Intercepto con el eje $y$ :

- Coordenada:  $(0, 1)$
- Es el punto donde la parábola cruza el eje  $y$ .

Estos elementos son fundamentales para entender el comportamiento de la función cuadrática y cómo se representa gráficamente.

#### *Tareas matemáticas*

Toda acción humana comienza con la realización de una tarea específica, la cual está orientada hacia el cumplimiento de una meta. Las tareas y las metas constituyen los elementos fundamentales que guían la acción humana. A través de las metas, se pueden comprender las expectativas sobre los resultados que se esperan alcanzar con una determinada acción. Las metas representan dichas expectativas, y las tareas se definen como "un proyecto que ejecuta acciones humanas en respuesta a una meta" (Rodríguez y Moltó, 1999, p. 45).

Una tarea es un proyecto, y los resultados de dicho proyecto se logran cuando las personas completan la tarea. Según Leontiev (1988), cada tarea se lleva a cabo dentro de un contexto de acción específico, por lo que su ejecución responde a las condiciones presentes en ese contexto. Hasta ahora, hemos considerado los diferentes grados de sistematicidad que pueden tener tanto las metas como las tareas; es decir, las metas, al igual que las tareas, pueden ser parte o componentes de metas más generales.

Para Moltó (2006), "el proceso de enseñanza y aprendizaje (PEA) se lleva a cabo a través de las acciones interrelacionadas entre profesores y estudiantes en la realización de tareas educativas que corresponden a los objetivos de aprendizaje propuestos. Por tareas educativas, entenderemos

aquellas que los estudiantes realizan durante la instrucción con el propósito de alcanzar los objetivos de aprendizaje establecidos" (p. 245).

Las tareas educativas constituyen la unidad estructural y funcional básica del proceso de enseñanza, ya que orientan el aprendizaje de los estudiantes y, a través de su implementación, garantizan tanto el aprendizaje como sus resultados. Por unidades estructurales y funcionales básicas se entiende la parte más pequeña de un sistema que contiene todos sus elementos homogéneos, sus contradicciones inherentes, y que no puede dividirse sin perder su integridad. Ejemplos de tareas educativas en la enseñanza de la física incluyen: la realización de un experimento, la elaboración de un resumen de lo leído por el alumno, la resolución de un ejemplo por parte del educador en clase, la práctica del contenido realizado por el estudiante, o la resolución de un problema por el alumno. Como se desprende de estos ejemplos, la tarea educativa no es más que la ejecución de sugerencias, cuyo cumplimiento completa el proceso de enseñanza.

Las tareas educativas en el proceso de enseñanza de las matemáticas pueden dividirse en dos tipos: abiertas y cerradas, según el alcance del contexto físico que incluyan. El concepto de contexto físico será discutido en la siguiente sección de este trabajo. Por ejemplo, las tareas cuantitativas mencionadas anteriormente son consideradas tareas cerradas, mientras que las cualitativas corresponden a tareas abiertas. Además, estas tareas también pueden clasificarse según quién asume la responsabilidad de ejecutar la operación:

a) *Centradas en el educador*: durante la implementación, los educadores asumen la responsabilidad del desempeño. Un ejemplo de esto es el papel

que desempeñan tanto los estudiantes como los educadores cuando se introducen nuevos conocimientos a los alumnos.

- b) *Centradas en los educandos:* es cuando los alumnos actúan de manera colectiva, sin la asistencia directa del educador, pero bajo su supervisión.  
Co-preparación: se refiere a un proceso en el que educadores y estudiantes colaboran para llevar a cabo la implementación.
- c) *De trabajo independiente:* esto se refiere a una situación en la que un estudiante trabaja de manera independiente, sin apoyo externo de educadores ni de otros compañeros. Puede valerse de los recursos materiales que tenga a su disposición. Es importante realizar este tipo de tareas a lo largo del proceso docente, ya que permiten evaluar el progreso alcanzado por los estudiantes de manera continua.

#### ***Las tareas educativas en el proceso de enseñanza- aprendizaje***

Las tareas educativas desempeñan un papel clave en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el nivel secundario, especialmente en el contexto peruano. Estas tareas no solo refuerzan los contenidos trabajados en clase, sino que también fomentan el desarrollo de habilidades críticas y autónomas en los estudiantes.

En el contexto peruano, la educación secundaria enfrenta desafíos importantes, como la diversidad de niveles de aprendizaje y la necesidad de adaptar el currículo a las realidades locales. Las tareas educativas bien diseñadas ayudan a superar estos retos al brindar oportunidades para que los estudiantes apliquen sus conocimientos en situaciones prácticas y contextuales. Diversos estudios y teorías respaldan la relevancia de las tareas en el proceso educativo:

- a) Bloom (1956), en su taxonomía de los objetivos educativos, subraya la importancia de que las tareas vayan más allá de la simple memorización, promoviendo el análisis, la síntesis y la evaluación.
- b) Vygotsky (1978) destaca el papel de las tareas en la "zona de desarrollo próximo", donde los estudiantes aprenden de manera más efectiva cuando las actividades están ligeramente por encima de sus capacidades actuales, pero pueden ser realizadas con ayuda.
- c) Hattie (2009), en su investigación sobre los factores que influyen en el rendimiento académico, señala que las tareas bien diseñadas tienen un impacto significativo en el aprendizaje, especialmente cuando se proporciona retroalimentación efectiva.

*En conclusión, las tareas educativas han sido una herramienta indispensable en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación secundaria peruana. Al haber reforzado los conocimientos adquiridos, desarrollado habilidades autónomas y fomentado la responsabilidad en los estudiantes, estas tareas han contribuido de manera significativa a la creación de una educación más equitativa y de calidad. Además, al haberse adaptado al contexto local y a las necesidades específicas de cada región, las tareas educativas han permitido enfrentar los desafíos presentes en el sistema educativo, promoviendo un aprendizaje más contextualizado y accesible para todos los estudiantes.*

### ***Importancia de las tareas educativas***

Se presentan algunas de las principales razones por las cuales las tareas educativas son fundamentales en el nivel secundario:

- a) Refuerzo del aprendizaje: las tareas permiten a los estudiantes consolidar y aplicar los conocimientos adquiridos en clase. Esto resulta especialmente crucial en un sistema educativo donde las disparidades en el acceso y la calidad de la educación son significativas.
- b) Desarrollo de habilidades autónomas: a través de las tareas, los estudiantes desarrollan habilidades de gestión del tiempo, planificación y autoevaluación. Estas competencias son esenciales para su éxito tanto académico como profesional en el futuro.
- c) Fomento de la responsabilidad: las tareas promueven el sentido de responsabilidad y compromiso con el propio aprendizaje. En el contexto peruano, donde se busca fortalecer la ciudadanía y la participación activa, este aspecto adquiere especial relevancia.
- d) Adaptación al contexto local: las tareas pueden diseñarse para reflejar y abordar problemas locales y realidades específicas, haciendo que el aprendizaje sea más relevante y significativo para los estudiantes.

### ***Las tareas matemáticas***

El proceso de instrucción y aprendizaje de las matemáticas a nivel de educación secundaria resulta crucial para el desarrollo del pensamiento lógico y crítico en los estudiantes. Las actividades educativas en este ámbito desempeñan un papel esencial en la consolidación de los conceptos y habilidades matemáticas. En el contexto del Perú, donde los resultados en las pruebas estandarizadas internacionales han evidenciado áreas susceptibles de mejora, las tareas matemáticas adquieren una importancia aún más significativa como:

- a) Refuerzo conceptual y procedimental: el desempeño de tareas matemáticas contribuye significativamente al refuerzo y consolidación de los conceptos

y procedimientos adquiridos por los estudiantes durante las lecciones. Esto resulta crucial para que puedan aplicar eficazmente dichos conocimientos en una diversidad de nuevas situaciones. Según Polya (1957), la resolución de problemas constituye una habilidad esencial en el campo de las matemáticas, y la realización de estas tareas proporciona un espacio propicio para la práctica y el desarrollo de dicha competencia.

- b) Desarrollo del pensamiento crítico y lógico: los ejercicios matemáticos se han diseñado con el propósito de desafiar a los estudiantes a emplear el pensamiento crítico y el razonamiento lógico. Estas capacidades son esenciales no solo para el éxito académico, sino también para la vida diaria y el desarrollo profesional. Tal como señalan Stacey, Burton, y Mason (1982), es fundamental exponer a los estudiantes a problemas abiertos y desafiantes a fin de fomentar su habilidad matemática.
- c) Promoción de la autonomía y la resolución de problemas: las asignaciones permiten a los estudiantes trabajar de manera independiente, fomentando la autogestión y la autoevaluación. Estas capacidades son fundamentales en el área de las matemáticas, donde la resolución de problemas exige un enfoque sistemático y persistente (Schoenfeld, 1985).
- d) Contextualización y aplicación práctica: las tareas pueden ser diseñadas con el propósito de reflejar situaciones de la vida cotidiana y contextos locales, lo que permite que el proceso de aprendizaje sea más pertinente y significativo. En el contexto peruano, esta contextualización puede ayudar a los estudiantes a comprender la utilidad de las matemáticas en su entorno inmediato y, por ende, motivarlos a aprender (National Council of Teachers of Mathematics, 1994).

- e) Evaluación y retroalimentación: las asignaciones ofrecen una oportunidad para evaluar el avance de los estudiantes y proporcionar retroalimentación constructiva. La retroalimentación es fundamental para un aprendizaje eficaz, pues ayuda a los estudiantes a identificar sus errores y comprender cómo mejorar.

### **2.3. Definición de términos básicos**

#### ***ChatGPT3.5***

Es una versión evolucionada del modelo de lenguaje basado en inteligencia artificial desarrollado por OpenAI. El modelo emplea técnicas de procesamiento del lenguaje natural (PLN) para generar respuestas coherentes y contextuales en interacciones con usuarios humanos. Ha sido entrenado en grandes volúmenes de texto, lo que ha mejorado su capacidad para comprender y generar el lenguaje humano de manera natural.

#### ***Inteligencia artificial (IA)***

La aplicación de tecnologías basadas en inteligencia artificial, tales como algoritmos de aprendizaje automático, procesamiento del lenguaje natural y redes neuronales, tiene el propósito de mejorar y personalizar el proceso educativo. Estas tecnologías poseen el potencial de transformar la educación al automatizar tareas administrativas, personalizar el aprendizaje y proporcionar recursos educativos avanzados.

#### ***Tareas matemáticas***

Las tareas matemáticas son actividades que requieren la ejecución de procedimientos específicos por parte de los estudiantes. Estas tareas no solo involucran la aplicación de fórmulas o algoritmos, sino que también demandan

el desarrollo de habilidades como el razonamiento lógico, la resolución de problemas y la toma de decisiones informadas.

### ***Estudiantes del quinto grado de educación secundaria***

Grupo de estudiantes que suele tener entre 15 y 17 años y se encuentran en las etapas finales de la educación secundaria, preparándose para ingresar a la educación superior o al mercado laboral.

### ***Tareas de razones y proporciones***

Son actividades matemáticas diseñadas para ayudar a los estudiantes a comprender y aplicar conceptos relacionados con razones y proporciones. Estas tareas son la base de la educación matemática porque desarrollan habilidades de pensamiento lógico y analítico que son aplicables a una variedad de contextos académicos y cotidianos.

### ***Tareas sobre ecuaciones cuadráticas***

Son actividades matemáticas diseñadas para ayudar a los estudiantes a comprender, resolver y aplicar ecuaciones cuadráticas en una variedad de situaciones. Estas tareas son cruciales en la educación matemática porque las ecuaciones cuadráticas son una parte fundamental del álgebra y tienen aplicaciones en muchas áreas de las matemáticas y las ciencias.

## **2.4. Formulación de hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis general**

El uso de ChatGPT3.5 tiene un efecto significativo en el fortalecimiento de las tareas matemáticas en estudiantes del quinto grado de educación secundaria en la institución educativa César Vallejo del distrito de Yanacancha – 2024.

### **2.4.2. Hipótesis específicas**

- a) El uso de ChatGPT3.5 influye positivamente en el fortalecimiento en las tareas de razones y proporciones en estudiantes del quinto grado de educación secundaria en la institución educativa César Vallejo del distrito de Yanacancha – 2024.
- b) El uso de ChatGPT3.5 influye positivamente en el fortalecimiento en las tareas de las ecuaciones cuadráticas en estudiantes del quinto grado de educación secundaria en la institución educativa César Vallejo del distrito de Yanacancha – 2024.

### **2.5. Identificación de variables**

#### ***Variable independiente:***

Uso de ChatGPT3.5

#### ***Variable dependiente:***

Fortalecimiento de las tareas matemáticas

#### ***Variables Controladas:***

- Nivel inicial de competencia matemática de los estudiantes.
- Duración y consistencia del uso de ChatGPT3.5 en el proceso de aprendizaje.
- Ambiente de aprendizaje y recursos disponibles en la institución educativa.
- Factores socioeconómicos.

### **2.6. Definición operacional de variables e indicadores**

#### ***Definición operacional***

Definimos operacionalmente la inteligencia artificial ChatGPT 3.5 como herramienta de apoyo en la realización de tareas matemáticas por parte de los

estudiantes. Este uso incluye la frecuencia con la que se utiliza la herramienta, la calidad de las interacciones, la percepción de utilidad por parte de los estudiantes y el nivel de satisfacción general con la herramienta.

**Tabla 1** Operacionalización de uso de ChatGPT

<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumento de Medición</b>	<b>Escala de Medición</b>
<b>Frecuencia de Uso</b>	Cantidad de veces que los estudiantes usan ChatGPT 3.5 semanalmente.	Registro de uso semanal	Frecuencias absolutas (número de sesiones)
	Tiempo promedio que los estudiantes dedican a cada sesión	Registro de uso semanal	Tiempo en minutos
	Cantidad de interacciones o preguntas realizadas por sesión	Registro de uso semanal	Frecuencias absolutas (número de interacciones)
	Regularidad con que los estudiantes usan ChatGPT 3.5	Registro de uso semanal	Consistencia (días por semana)
<b>Calidad de la Interacción</b>	Percepción de los estudiantes sobre la claridad de las respuestas	Encuestas de percepción post-sesión	Likert de 5 puntos 1 = Muy baja, ⋮
	Pertinencia y relevancia de las respuestas dadas por ChatGPT 3.5	Encuestas de percepción post-sesión	5 = Muy alta)
	Grado en que las respuestas ayudan a comprender el contenido	Encuestas de percepción post-sesión	
	Nivel de satisfacción con la interacción en general	Encuestas de percepción post-sesión	

### ***Definición operacional***

Definimos operacionalmente como la mejora del desempeño y aplicación de conceptos matemáticos por parte de los estudiantes. Esto incluye la capacidad para resolver problemas matemáticos y la precisión en los resultados en el aprendizaje de matemáticas.

**Tabla 2** *Operacionalización del fortalecimiento de las tareas matemáticas*

<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumento de Medición</b>	<b>Escala de Medición</b>
<b>Resolución de Problemas</b>	Porcentaje de problemas matemáticos resueltos correctamente	Evaluaciones periódicas	Porcentaje de problemas correctos
	Tiempo promedio que tardan los estudiantes en resolver problemas	Registros de tiempo	Tiempo en minutos
	Cantidad de intentos necesarios para llegar a la solución correcta	Registros de intentos	Frecuencia absoluta (número de intentos)
	Grado de exactitud en las respuestas de los estudiantes	Evaluaciones periódicas	Puntuaciones de precisión (escala 0 a 20)
<b>Comprensión y Aplicación de Conceptos</b>	Capacidad para aplicar métodos y fórmulas de manera correcta	Evaluaciones específicas	Puntuaciones de pruebas (escala 0 a 20)
	Capacidad para relacionar y aplicar conceptos en diversos contextos	Evaluaciones integradas	
	Disminución en la frecuencia de errores conceptuales en tareas	Análisis de errores en tareas	

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo de investigación**

Según Arias (2006), la investigación es de tipo aplicada, porque se busca solucionar situaciones prácticas.

#### **3.2. Nivel de investigación**

El nivel en la que se ha desarrollado nuestra investigación es el explicativo (Supo, 2024).

#### **3.3. Métodos de investigación**

En la presente investigación se empleó los siguientes métodos:

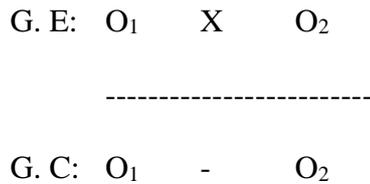
- a) Hipotético-deductivo: este método ha implicado las etapas tradicionales de observación del objeto de estudio con el fin de elaborar un área de investigación. Esta aproximación ha permitido a los investigadores generar una hipótesis comprobable y realista, fundamentada en la observación detallada y en el análisis previo de la problemática.
- b) Método científico: para llevar a cabo la investigación, se han seguido los pasos esenciales del método científico, los cuales han incluido la

identificación del problema, la formulación de hipótesis, la experimentación, la prueba de las hipótesis, la obtención de conclusiones, y finalmente, la divulgación y generalización de los resultados obtenidos. Este enfoque ha asegurado un proceso de investigación riguroso y sistemático, permitiendo una validación precisa de las hipótesis propuestas.

- c) Documental: se ha empleado un método documental, basado en la consulta y análisis de fuentes primarias, secundarias y terciarias, tales como libros, revistas, documentos en formato PDF, artículos científicos, resúmenes y opiniones especializadas, entre otros. Este enfoque ha permitido sustentar el trabajo en un amplio espectro de información confiable y relevante, garantizando la solidez teórica y empírica del estudio realizado.
- d) Estadístico: adicionalmente, se ha empleado un método estadístico para el análisis cuantitativo de los datos recopilados. Este método ha permitido procesar, organizar y analizar los datos de manera sistemática, facilitando la identificación de patrones, tendencias y relaciones significativas dentro de la información recolectada. Gracias a este enfoque, ha sido posible realizar inferencias precisas y tomar decisiones fundamentadas basadas en evidencias numéricas, lo que ha fortalecido la validez de los resultados obtenidos en la investigación.

#### **3.4. Diseño de investigación**

Según Fernández et al. (2015), la presente investigación ha correspondido a un diseño cuasiexperimental, que ha considerado dos variables: una independiente y una dependiente. La variable independiente, en este caso, no ha sido manipulada de manera deliberada para determinar su efecto sobre la variable dependiente. El esquema fue el siguiente:



G. E: grupo experimental  
 G. C: grupo control  
 O<sub>1</sub>: pretest al grupo experimental  
 O<sub>1</sub>: pretest al grupo control  
 X: aplicación del ChatGPT 3.5 de simulación.  
 O<sub>2</sub>: postest al grupo experimental.  
 O<sub>2</sub>: postest al grupo control.

### 3.5. Población y muestra

#### *Población*

La población de estudio estuvo constituida por todos los estudiantes de quinto grado de educación secundaria matriculados en el año académico 2024 en la institución educativa César Vallejo del distrito de Yanacancha. En total, se trató de 78 estudiantes, tanto masculinos como femeninos, distribuidos en dos secciones, A, B y C. Se excluyeron de la investigación a los estudiantes que repitieron el año de estudio y a aquellos que se trasladaron durante el periodo de ejecución del estudio.

**Tabla 3** *Población de estudio de los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa César Vallejo del distrito de Yanacancha*

GRADO Y SECCIÓN	CANTIDAD DE ALUMNOS
QUINTO A	25
QUINTO B	27
QUINTO C	26
<b>TOTAL</b>	<b>78</b>

Fuente. Secretaria de la I.E. Cesar Vallejo – 2024.

### ***Muestra***

La muestra de estudio fue no probabilística, dado que los estudiantes estaban previamente asignados por secciones. Se consideró una muestra intencional, en la cual se conformó el grupo experimental con 27 estudiantes de la sección de quinto grado "B" y el grupo control con 25 estudiantes de la sección de quinto grado "A". La selección intencional de los grupos permitió una comparación directa y efectiva entre aquellos estudiantes que utilizaron la herramienta y aquellos que no, facilitando así la evaluación del efecto del uso de ChatGPT 3.5 en las tareas matemáticas.

**Tabla 4** *Población de estudio de los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa César Vallejo del distrito de Yanacancha*

<b>GRADO Y SECCIÓN</b>	<b>CANTIDAD DE ALUMNOS</b>
QUINTO A	25
QUINTO B	27
<b>TOTAL</b>	<b>52</b>

Fuente. Secretaria de la I.E. Cesar Vallejo – 2024.

### **3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### ***Técnicas***

Se aplicaron las siguientes técnicas de recolección de datos:

- Entrevista: para conocer el nivel de información de los estudiantes.
- Observaciones: para ver el proceso aprendizaje y la dinámica en el experimento.
- Análisis de documentos: Esto permitió comparar la calidad y precisión de las respuestas matemáticas, evaluando así el impacto directo del uso de la herramienta.

- Pruebas estandarizadas: Se aplicaron pruebas matemáticas validados antes y después de la intervención para comparar los resultados entre el grupo experimental y el grupo control.

#### ***Instrumentos***

Los instrumentos utilizados para la recolección de datos fueron seleccionados de manera que permitieron realizar el trabajo de forma ordenada y metódica. Se consideraron los siguientes:

- Procesamiento manual: se utilizó cuadros, gráficos y tablas de consolidación de datos para el procesamiento manual.
- Cuestionarios: fueron aplicados a las unidades de estudio.
- Ficha de observación: sirvió para observar el trabajo de las unidades de estudio.
- Procesamiento electrónico: se recurrió a software estadísticos para este propósito.
- Fichas bibliográficas: se utilizaron para construir el marco teórico correspondiente.

### **3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación**

#### ***Selección del instrumento***

En el marco de la investigación sobre el efecto del uso de ChatGPT 3.5 para fortalecer las tareas matemáticas en estudiantes del quinto grado de educación secundaria en la institución educativa César Vallejo del distrito de Yanacancha – 2024, se utilizaron dos instrumentos: un pretest y un postest, cada uno compuesto por 20 ítems.

Pretest: fue aplicado antes de la implementación de ChatGPT 3.5. Su propósito fue establecer una línea base del conocimiento matemático de los

estudiantes del grupo experimental y control. Los resultados del pretest permitieron identificar las áreas específicas en las que los estudiantes tenían mayor necesidad de fortalecimiento.

Postest: fue administrado después de la intervención con ChatGPT 3.5, sirvió para evaluar los avances de las tareas matemática en los estudiantes, mostrando el impacto del uso de ChatGPT 3.5 en las habilidades matemáticas de los alumnos.

### ***Validez de contenido***

Según Muñiz (2003), "la validación del instrumento implica asegurar que el pre y postest midan lo que se pretende medir" (p. 234), en este caso, el uso de ChatGPT 3.5 en el fortalecimiento de las tareas matemáticas.

Para validar el instrumento, se ha utilizado el coeficiente de validez de contenido (CVC), obteniendo resultados mediante la medición y comparación realizada por tres expertos. Aplicando el modelo estadístico de Hernández-Nieto (2002, p. 72), se ha logrado determinar la validez del instrumento:

$$CVC_t = \sum \left[ \left( \frac{\frac{\sum x_i}{j}}{Vmx} \right) - Pe_i \right] \left( \frac{1}{N} \right)$$

Donde:

N: Número de ítems del instrumento

$\sum x_i$  : Suma de puntajes asignados por los expertos en cada ítem i.

Vmx : Valor máximo de la escala utilizada por los expertos.

Pe<sub>i</sub>: Probabilidad de error por cada ítem de concordancia aleatoria entre expertos

J: Número de expertos asignados.

**Tabla 5** *Estimación del CVC, evaluado con 20 ítems por tres expertos en una escala de tres puntos el pre y postest*

Ítem	expertos			$\Sigma x_{ij}$	Vmx	CVC <sub>j</sub>	Pe <sub>i</sub>	CVC <sub>tc</sub>
	1	2	3					
1	1	3	3	7	2.33	0.78	0.037	0.741
2	2	2	3	7	2.33	0.78	0.037	0.741
3	3	3	3	9	3.00	1.00	0.037	0.963
4	3	3	1	7	2.33	0.78	0.037	0.741
5	3	3	2	8	2.67	0.89	0.037	0.852
6	2	2	2	6	2.00	0.67	0.037	0.630
7	3	3	3	9	3.00	1.00	0.037	0.963
8	2	3	3	8	2.67	0.89	0.037	0.852
9	3	3	1	7	2.33	0.78	0.037	0.741
10	3	1	3	7	2.33	0.78	0.037	0.741
11	3	3	2	8	2.67	0.89	0.037	0.852
12	2	3	3	8	2.67	0.89	0.037	0.852
13	2	3	2	7	2.33	0.78	0.037	0.741
14	3	2	3	8	2.67	0.89	0.037	0.852
15	3	3	3	9	3.00	1.00	0.037	0.963
16	3	3	3	9	3.00	1.00	0.037	0.963
17	3	3	3	9	3.00	1.00	0.037	0.963
18	3	2	3	8	2.67	0.89	0.037	0.852
19	3	3	2	8	2.67	0.89	0.037	0.852
20	1	3	3	7	2.33	0.78	0.037	0.741

El promedio obtenido de los 20 ítems del modelo estadístico es  $CVC_t = 0.830$ , entonces la validez de concordancia de los expertos es buena, con respecto al instrumento de estrategias didácticas, que posterior se analizar la confiabilidad.

### ***Confiabilidad***

Según Romero y Ordoñez (2015), "la confiabilidad de un cuestionario se refiere a la consistencia de las respuestas de los encuestados en diferentes momentos o bajo distintas condiciones. Un cuestionario es confiable si produce resultados consistentes y estables a lo largo del tiempo" (p. 127).

La confiabilidad del instrumento ha sido determinada mediante el coeficiente alfa de Cronbach, que mide la consistencia interna de un cuestionario. Este coeficiente oscila entre 0 y 1, siendo los valores más cercanos a 1 indicativos de una mayor consistencia interna. Cuyo modelo es:

$$\alpha = \frac{N}{N - 1} \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^N \sigma_i^2}{\sigma_{total}^2} \right)$$

Donde:

$N$  es el número de ítems.

$\sigma_i^2$  es la varianza de cada ítem.

$\sigma_{total}^2$  es la varianza total del puntaje de todos los ítems combinados.

El resultado de  $\alpha$  se analizó mediante el siguiente parámetro:

$0.9 \leq \alpha \leq 1.0$ : Excelente confiabilidad.

$0.8 \leq \alpha < 0.9$ : Buena confiabilidad.

$0.7 \leq \alpha < 0.8$ : Confiabilidad aceptable.

$0.6 \leq \alpha < 0.7$ : Confiabilidad cuestionable.

$0.5 \leq \alpha < 0.6$ : Confiabilidad pobre.

$\alpha < 0.5$ : Inaceptable.

Los resultados de la prueba piloto se exponen en la tabla 4, el cual se obtuvo, con la ayuda del programa estadístico SPSS versión 26. El resultado del instrumento pretest fue:

**Tabla 6** Estadístico de fiabilidad de pretest

Alfa de Cronbach	N de elementos
,958	20

El alfa de Cronbach obtenido fue de 0.958, lo que se interpretó como una indicación de que el cuestionario tenía una alta confiabilidad y era adecuado para medir el fortalecimiento de las tareas matemáticas. Los resultados de la prueba piloto se expusieron en la tabla 5, los cuales se obtuvieron con la ayuda del programa estadístico SPSS, versión 26. El resultado del instrumento posttest fue analizado y documentado en función de estos datos, confirmando la solidez del instrumento para su aplicación en la investigación:

**Tabla 7** Estadístico de fiabilidad de posttest

Alfa de Cronbach	N de elementos
,967	25

El alfa de Cronbach obtenido fue de 0.967, lo que se interpretó como una indicación de que el cuestionario poseía una excelente confiabilidad. Este alto coeficiente sugirió que el instrumento utilizado era altamente consistente y adecuado para medir el fortalecimiento de las tareas matemáticas en los estudiantes. La alta confiabilidad del cuestionario aseguró que los resultados obtenidos fueran precisos y representativos, proporcionando una base sólida para evaluar el impacto de la intervención en el rendimiento matemático de los participantes.

### **3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

Según Sánchez (2015), una técnica de recolección de datos fue un procedimiento intencional y regulado a través de métodos sistemáticos para obtener datos relativamente precisos y confiables. El instrumento fue el dispositivo físico que permitió al sujeto consignar los datos en base a indicadores de una o más variables que se pretendían medir.

### **3.9. Tratamiento estadístico**

El análisis estadístico de la investigación se realizó de manera exhaustiva utilizando cuadros de distribución de frecuencias y gráficos para visualizar e interpretar los datos obtenidos. Se aplicaron medidas de tendencia central y dispersión para describir las características fundamentales de los datos. Además, se empleó la prueba t de Student, un modelo estadístico paramétrico robusto, para evaluar de manera precisa y confiable las hipótesis planteadas, garantizando así la validez y rigor científico de los resultados obtenidos en la investigación.

### **3.10. Orientación ética filosófica y epistémica**

El presente trabajo de investigación se realizará respetando y haciendo prevalecer los siguientes aspectos éticos:

#### ***Originalidad y propiedad intelectual***

- a) Originalidad: la investigación será original y evitar cualquier forma de plagio. Esto implica que los datos recolectados, el análisis y las conclusiones serán fruto del trabajo del equipo de investigación, y no una copia de estudios previos sin la debida referencia.
- b) Propiedad intelectual: se han respetado la propiedad intelectual de los desarrolladores de ChatGPT 3.5 y otros recursos utilizados. Es esencial

obtener los permisos necesarios para el uso de la herramienta y se citaron adecuadamente todas las fuentes de información y tecnología empleadas en el proyecto.

#### ***Derecho de autor***

- a) Respeto a los derechos de autor: todos los materiales y recursos utilizados en la investigación, incluidos artículos, libros, software y datos, fueron citados conforme a las normas establecidas por las leyes de derecho de autor y las directrices académicas.
- b) Citación y referencias: todas las fuentes consultadas, se han seguido el estilo APA, para dar crédito a los autores originales y permitir la verificación de las fuentes.

#### ***Confidencialidad y privacidad***

- a) Protección de datos personales: los datos personales de los estudiantes serán anonimizados y almacenados de manera segura para proteger su privacidad. Solo el equipo de investigación debe tener acceso a la información identificable.
- b) Uso de datos: los datos serán utilizados exclusivamente para los fines establecidos en el estudio y no para otros propósitos sin el consentimiento explícito de los participantes.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. Descripción del trabajo de campo**

El trabajo de campo del estudio se desarrolló mediante una serie de pasos estructurados para garantizar la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos.

Se realizó la presentación formal de la carta al director de la institución educativa César Vallejo, en la cual se solicitó el permiso para llevar a cabo la investigación. En la misiva se explicó el objetivo del estudio, los beneficios esperados para los estudiantes y la comunidad educativa, así como los procedimientos a seguir.

Se diseñaron dos instrumentos de evaluación (pretest y postest) compuestos por 20 ítems cada uno, con el propósito de fortalecer las tareas matemáticas antes y después de la intervención con ChatGPT-3.5. Los ítems fueron elaborados con base en los estándares curriculares de matemáticas para el quinto grado de secundaria.

Los instrumentos diseñados fueron sometidos a un proceso de validación por expertos en didáctica de las matemáticas y evaluación educativa. Los especialistas revisaron la pertinencia, claridad y adecuación de los ítems, emitiendo recomendaciones para ajustes y mejoras, las cuales fueron incorporadas en la versión final de los tests.

Se llevó a cabo una prueba piloto con un grupo de estudiantes que no formaron parte de la muestra definitiva. Esta etapa permitió identificar posibles problemas en la aplicación de los instrumentos y ajustar los ítems que presentaron dificultades de interpretación o de respuesta por parte de los estudiantes.

Tras la prueba piloto, se realizó un análisis de confiabilidad utilizando el coeficiente de Cronbach para asegurar que los instrumentos tuvieran una consistencia interna adecuada. Los resultados del análisis indicaron un nivel aceptable de confiabilidad, por lo que los instrumentos fueron considerados aptos para su uso en la investigación.

Con el aval del director y tras la validación y ajustes necesarios, se procedió a la aplicación del pretest a la muestra de estudio, conformada por estudiantes del quinto grado de secundaria. Posteriormente, se implementó la intervención utilizando ChatGPT-3.5 como herramienta para el desarrollo de las tareas matemáticas durante un periodo de seis semanas, entre los meses de junio y julio. Una vez finalizada la intervención, se aplicó el postest para medir los efectos del uso de ChatGPT-3.5.

Se recolectaron y organizaron los datos obtenidos de las aplicaciones del pre y postest, asegurando su integridad y anonimato. Los datos fueron preparados para su análisis estadístico posterior.

Finalmente, en colaboración con el asesor de tesis, se procedió a la redacción del informe final de la investigación. El informe incluyó la presentación de los resultados, análisis estadístico, discusión de los hallazgos y conclusiones respecto a la influencia del uso de ChatGPT-3.5 en el fortalecimiento de las tareas de razones y proporciones en los estudiantes de la institución educativa seleccionada.

#### 4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

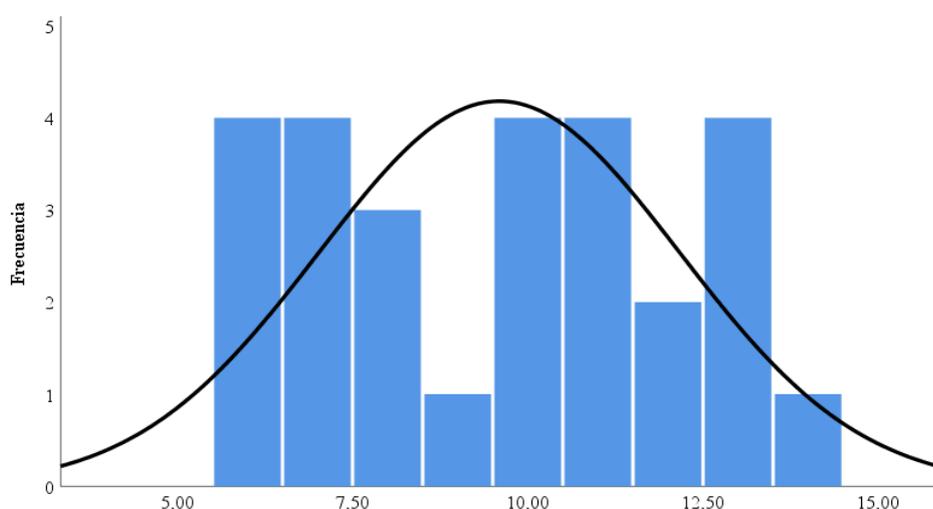
A continuación, se presentan los resultados del grupo experimental y control, antes de aplicar la variable independiente.

**Tabla 8** *Distribución de frecuencia del grupo experimental del pretest*

Puntaje	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
6,00	4	14.8	14.8
7,00	4	14.8	29.6
8,00	3	11.1	40.7
9,00	1	3.7	44.4
10,00	4	14.8	59.3
11,00	4	14.8	74.1
12,00	2	7.4	81.5
13,00	4	14.8	96.3
14,00	1	3.7	100.0
Total	27	100.0	

Fuente: Resultado del pretest

**Figura 1** *Histograma del pretest del grupo experimental*



### **Interpretación**

El 44.4% de los estudiantes del grupo experimental obtuvo puntajes de 9 o menos, lo que sugirió que casi la mitad de los participantes tuvo un puntaje relativamente bajo. Sin embargo, el 59.3% de los estudiantes alcanzó un puntaje de 10 o más, lo que indicó que más de la mitad logró al menos un nivel medio en las tareas matemáticas.

El puntaje máximo de 14 fue alcanzado por solo un estudiante, representando el 3.7% de la muestra, lo que reflejó que muy pocos alcanzaron los niveles más altos. La acumulación de puntajes hacia los niveles intermedios sugirió una distribución ligeramente sesgada hacia la izquierda, con un mayor número de estudiantes concentrados en el rango de puntajes medios.

En conjunto, los datos indicaron una diversidad en las tareas matemáticas de los estudiantes del grupo experimental en el pretest, con una tendencia hacia la concentración en puntajes medios, y un número menor alcanzando tanto los puntajes más bajos como los más altos.

**Tabla 9** Estadísticos del grupo experimental del pretest

N	Válido	27
Media		9,5926
Mediana		10,0000
Moda		6,00 <sup>a</sup>
Desv. Desviación		2,57591
Mínimo		6,00
Máximo		14,00

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

### **Interpretación**

De la Tabla se tiene que en el pretest indica que la media de los puntajes obtenidos fue de 9.59, lo que sugirió que, en promedio, los estudiantes del grupo experimental tuvieron un puntaje ligeramente por debajo del nivel medio esperado. La mediana, que fue de 10.00, mostró que la mitad de los estudiantes obtuvo puntajes iguales o superiores a 10, lo cual indicó una distribución simétrica de los resultados en torno al centro.

La moda, con un valor de 6.00, representó el puntaje más frecuente entre los estudiantes, lo que evidenció que una porción significativa de la muestra tuvo un puntaje más bajo. Sin embargo, se señaló que hubo múltiples modos, pero el valor más bajo (6.00) fue el que se reportó como moda.

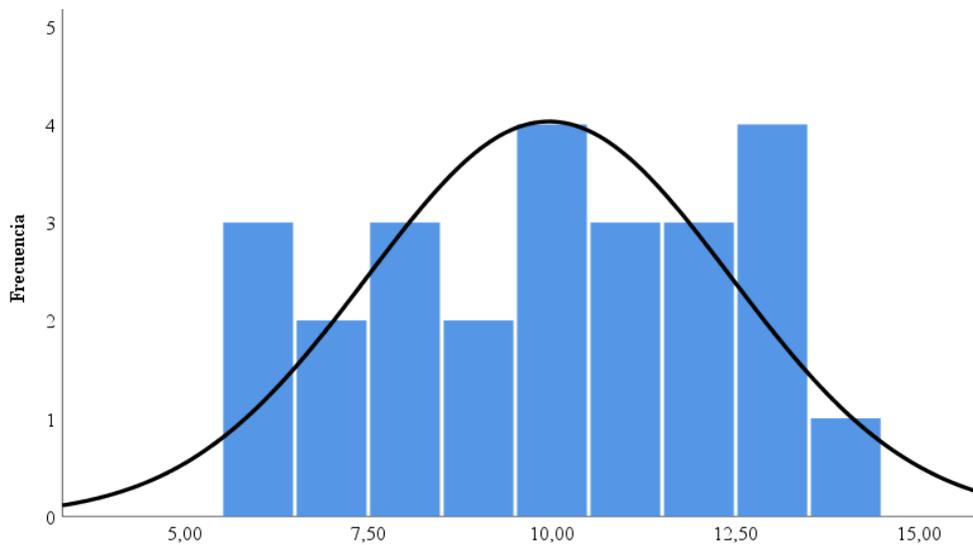
La desviación estándar fue de 2.58, lo que indicó una dispersión moderada de los puntajes en torno a la media, sugiriendo que los estudiantes presentaron variabilidad en las tareas matemáticas. El rango de los puntajes osciló entre un mínimo de 6.00 y un máximo de 14.00, lo que reflejó la existencia de diferencias considerables en los niveles de desempeño dentro del grupo experimental en el pretest.

**Tabla 10** Distribución de frecuencia del grupo control del pretest

Puntaje	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
6,00	3	12.0	12.0
7,00	2	8.0	20.0
8,00	3	12.0	32.0
9,00	2	8.0	40.0
10,00	4	16.0	56.0
11,00	3	12.0	68.0
12,00	3	12.0	80.0
13,00	4	16.0	96.0
14,00	1	4.0	100.0
Total	25	100.0	

Fuente: Resultado del pretest

**Figura 2** Histograma del pretest del grupo control



### **Interpretación**

El 32.0% de los estudiantes del grupo control obtuvo puntajes de 8 o menos, lo que reflejó un puntaje relativamente bajo en una parte de la muestra. A su vez, el 68.0% de los estudiantes logró puntajes entre 9 y 12, indicando que la mayoría de los participantes tuvo un puntaje en el rango medio.

El puntaje más común fue de 10 y 13, ambos con una frecuencia de 4 estudiantes, representando el 16.0% del total cada uno. Estos puntajes fueron los más frecuentes, lo que señaló una tendencia hacia un puntaje medio-alto entre los estudiantes del grupo control.

El puntaje máximo de 14 fue alcanzado por solo un estudiante, representando el 4.0% de la muestra, lo que señaló que muy pocos estudiantes alcanzaron los niveles más altos. Por otro lado, el puntaje mínimo fue de 6, obtenido por 3 estudiantes, lo que representó el 12.0% del total.

**Tabla 11** Estadísticos del grupo control del pretest

N	Válido	25
	Media	9,96
	Mediana	10,00
	Moda	10,00 <sup>a</sup>
	Desv. Desviación	2,47
	Mínimo	6,00
	Máximo	14,00
	Suma	249,00

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño

### **Interpretación**

La media de los puntajes fue de 9.96, lo que sugirió que el promedio de los estudiantes del grupo control estuvo muy cercano a 10, lo que puede considerarse un puntaje medio. La mediana, también en 10.00, confirmó que la mitad de los estudiantes obtuvo puntajes iguales o superiores a 10, lo que indicó una distribución simétrica de los datos alrededor de este valor central.

La moda fue de 10.00, lo que señaló que este fue el puntaje más frecuente entre los estudiantes, reafirmando la tendencia central hacia un puntaje medio en el grupo control. La desviación estándar fue de 2.47, lo que indicó una dispersión moderada en los puntajes, sugiriendo que, aunque la mayoría de los estudiantes se concentró alrededor del valor medio, existieron variaciones en dichos puntajes.

Los puntajes registrados abarcaron un rango amplio, yendo desde 6.00 hasta 14.00, lo que indica una diferencia de 8 puntos entre el menor y el mayor puntaje. La suma total de los puntajes fue de 249, lo cual proporciona una perspectiva general del desempeño acumulado de los estudiantes en las tareas matemáticas.

A continuación, se presentan los datos recopilados de los grupos experimental y de control en las tareas matemáticas, tras la aplicación de la variable independiente. Estos resultados muestran el efecto directo de la intervención en ambos grupos, lo que permite una comparación clara entre los estudiantes que participaron en la variable independiente y los que no.

**Tabla 12** *Distribución de frecuencia del grupo experimental del postest*

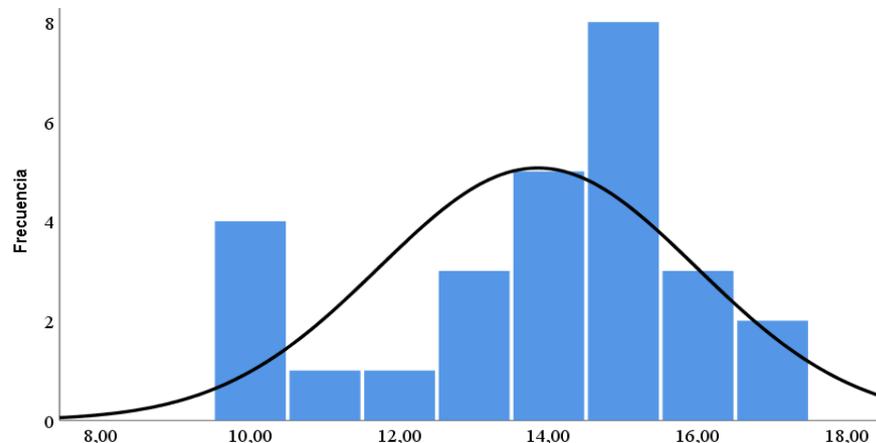
Puntaje	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
10,00	4	14.8	14.8
11,00	1	3.7	18.5
12,00	1	3.7	22.2
13,00	3	11.1	33.3
14,00	5	18.5	51.9
15,00	8	29.6	81.5
16,00	3	11.1	92.6
17,00	2	7.4	100.0

Total	27	100.0
-------	----	-------

### **Interpretación**

La distribución de frecuencia mostró que el puntaje más común fue 15,00, con 8 estudiantes, representando el 29,6% de la muestra. El puntaje de 14,00 fue obtenido por 5 estudiantes, equivalentes al 18,5%. Los puntajes de 10,00 y 13,00 fueron alcanzados por 4 y 3 estudiantes, respectivamente, representando el 14,8% y el 11,1%. Los puntajes de 16,00 y 17,00 fueron obtenidos por 3 y 2 estudiantes, respectivamente, sumando entre ambos un 18,5% acumulado. Los puntajes menos frecuentes fueron 11,00 y 12,00, con 1 estudiante cada uno, representando el 3,7% cada uno. En total, la muestra estuvo compuesta por 27 estudiantes.

**Figura 3** *Histograma del postest del grupo experimental*



**Tabla 13** *Estadísticos del grupo experimental del postest*

	N	Válido	
			27
Media			13,85
Mediana			14,00
Moda			15,00
Desviación estándar			2,12
Mínimo			10,00

Máximo	17,00
Suma	374,00

---

El análisis detallado de los resultados del postest del grupo experimental proporciona información valiosa sobre las tareas matemáticas de los estudiantes. En promedio, los estudiantes obtuvieron una calificación cercana a los 13.85 puntos. Esto se ve reforzado por la mediana de 14,00 puntos, que indica que el 50% de los estudiantes obtuvo un puntaje igual o superior a 14 puntos.

Además, la moda de 15,00 puntos revela que la calificación más frecuentemente observada fue de 15 puntos, lo cual refleja que una parte importante del grupo experimental. La desviación estándar de 2,12 puntos muestra una variabilidad moderada en las calificaciones, lo que significa que la mayoría de los estudiantes se ubicaron en un rango cercano a la media.

Los valores mínimo y máximo de 10,00 y 17,00 puntos, respectivamente, indican que hubo una amplia distribución de las calificaciones, con estudiantes que obtuvieron resultados desde el límite inferior hasta el superior. La suma total de 374 puntos obtenidos por el grupo experimental.

**Tabla 14** *Distribución de frecuencia del grupo control del postest*

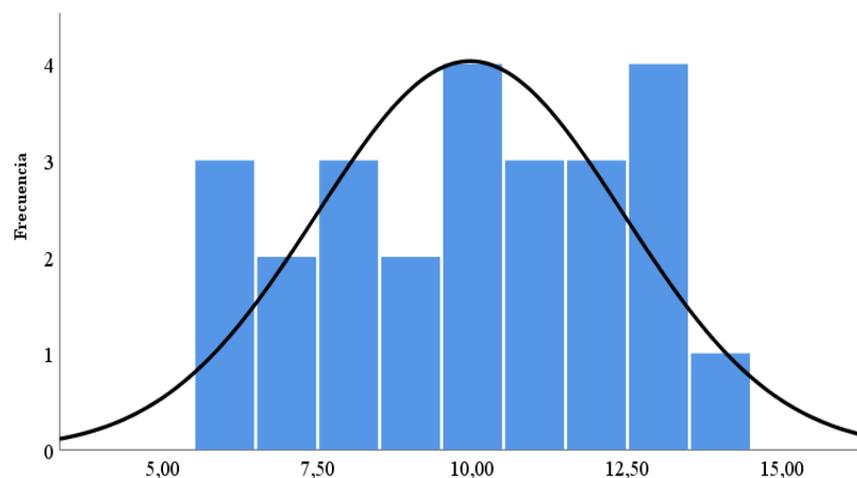
Puntaje	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
6,00	3	12.0	12.0
7,00	2	8.0	20.0
8,00	3	12.0	32.0
9,00	2	8.0	40.0
10,00	4	16.0	56.0
11,00	3	12.0	68.0
12,00	3	12.0	80.0
13,00	4	16.0	96.0

14,00	1	4.0	100.0
Total	25	100.0	

La distribución de frecuencia del grupo control reveló interesantes patrones en los puntajes obtenidos por los 25 estudiantes que conformaban la muestra. El puntaje más frecuente fue de 10,00 y 13,00, con 4 estudiantes en cada caso, representando el 16% del total. Por otra parte, los puntajes de 6,00, 8,00 y 11,00 fueron obtenidos por 3 estudiantes cada uno, lo que representó el 12% de la muestra para cada uno de esos niveles de rendimiento. Estos datos indican que una fracción importante de los participantes del grupo control.

En un nivel inferior, los puntajes de 7,00 y 9,00 fueron alcanzados por 2 estudiantes cada uno, lo que representó el 8% de la muestra en esos casos. Estos resultados reflejan que una proporción más reducida de los participantes obtuvo puntuaciones relativamente bajas en la prueba. Finalmente, el puntaje más alto, de 14,00, fue obtenido por un solo estudiante, lo que representó tan solo el 4% de la muestra. Este dato sugiere que el nivel de excelencia académica evidenciado por este participante fue excepcional en comparación con el resto del grupo.

**Figura 4** *Histograma del postest del grupo control*



**Tabla 15** Estadísticos del grupo control del posttest

N	Válido	
Media		9,96
Mediana		10,00
Moda		10,00 <sup>a</sup>
Desviación estándar		2,474
Mínimo		6,00
Máximo		14,00
Suma		249,00

. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Los datos del posttest del grupo control muestran que el número de participantes válidos es de 25. El promedio de las calificaciones es 9,96 puntos. Este valor central sugiere que, en general, los participantes del grupo control obtuvieron calificaciones en torno a la puntuación ideal. La mediana y la moda coinciden en 10,00. Esta coincidencia entre las medidas de tendencia central revela una distribución simétrica y concentrada en torno al puntaje máximo.

La desviación estándar, siendo de 2,474, refleja una variabilidad relativamente alta en las calificaciones dentro del grupo. Esto significa que, aunque el promedio y la puntuación central son altos, existe una dispersión considerable de los resultados individuales alrededor de la media. Los valores mínimo y máximo son 6,00 y 14,00 respectivamente, indicando que las calificaciones varían desde 6 hasta 14 puntos. Esta amplitud en el rango de puntuaciones sugiere una heterogeneidad en el desempeño de los participantes, con algunos obteniendo resultados más bajos y otros destacándose con puntajes más altos.

Finalmente, la suma total de las puntuaciones es de 249 puntos. Estos resultados revelan de manera detallada cómo se distribuyen las calificaciones

del postest en el grupo control, brindando información valiosa para comprender el las tareas matemáticas.

#### 4.3. Prueba de hipótesis

Los datos recopilados son de naturaleza numérica. Por lo tanto, se realizó la prueba de Shapiro-Wilk para determinar la normalidad de los datos, ya que la muestra es inferior a 50 estudiantes. Las hipótesis de esta prueba se plantean en función de la distribución normal de los datos:

H0 : La muestra sigue una distribución normal

H1 : La muestra no sigue una distribución normal

Si p-valor  $\leq \alpha$ , se rechaza la hipótesis nula

Si p-valor  $> \alpha$ , no se rechaza la hipótesis nula

**Tabla 16** *Pruebas de normalidad del grupo experimental*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Resultados del Pretest	0.922	27	0.057
Resultados del Postest	0.895	27	0.061

Como p-valor obtenido ( $p = 0.061 > \alpha = 0.05$ ), entonces no se rechaza la hipótesis nula. Este resultado confirma que los datos de la muestra siguen una distribución normal.

**Tabla 17** *Pruebas de normalidad del grupo control*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Resultados del Pretest	0.940	25	0.150
Resultados del Postest	0.940	25	0.150

Como p-valor obtenido ( $p = 0.150 > \alpha = 0.05$ ), entonces no se rechaza la hipótesis nula. Este resultado confirma que los datos de la muestra siguen una distribución normal.

A partir de los datos obtenidos en la prueba de normalidad, se determinó que tanto el grupo experimental como el grupo control siguen una distribución normal. Por lo tanto, en este estudio se aplicó la prueba paramétrica, utilizando la prueba t de Student para muestras independientes y relacionadas, con el fin de verificar las hipótesis planteadas en nuestra investigación.

### **Hipótesis específica 1.**

El uso de ChatGPT3.5 influye positivamente en el fortalecimiento en las tareas de razones y proporciones en estudiantes del quinto grado de educación secundaria en la institución educativa César Vallejo del distrito de Yanacancha – 2024.

#### a) Hipótesis estadística.

H<sub>0</sub>: No existe diferencias significativas entre los promedios del pre y postest al aplicar el ChatGPT3.5 en las tareas de razones y proporciones.

H<sub>1</sub>: Existe diferencias significativas entre los promedios del pre y postest al aplicar el ChatGPT3.5 en las tareas de razones y proporciones.

#### b) Nivel de significación establecido: $\alpha = 0,05$ , dado el carácter educativo de la investigación (Hernández, et al., 2015; p. 179).

Criterios de decisión:

Se rechaza la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) si el p-valor (Sig.)  $\leq 0,05$ .

No se rechaza la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) si el p-valor (Sig.)  $> 0,05$ .

c) Estadísticos de prueba: debido a la normalidad de los resultados en la preinspección, se empleó una prueba paramétrica, siendo el modelo estadístico la t de Student. El análisis se llevó a cabo utilizando el software SPSS 26, y los resultados se presentan en la Tabla 18.

**Tabla 18 Prueba t de Student de muestras emparejadas**

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig.
	Media	Desv. Estándar	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Pos test - Pre test del Grupo Experimental	4,25	2,57	0,499	3,242	5,610	7,134	26	0,001

El análisis estadístico mediante la prueba de hipótesis de t de Student revela una diferencia significativa entre los resultados del postest y el pretest del grupo experimental. El valor de t calculado es de 7,134, con un nivel de significancia (p) de 0,001. Dado que este valor de p es considerablemente inferior al umbral de 0,05, se procede a rechazar la hipótesis nula. Esto indica que la aplicación del ChatGPT3.5 tuvo un impacto positivo y estadísticamente significativo en el fortalecimiento de las tareas de razones y proporciones.

Esta evidencia empírica sugiere que la integración del ChatGPT3.5 en el proceso de enseñanza-aprendizaje puede representar una herramienta valiosa para mejorar el desempeño de los estudiantes en esta área de las matemáticas.

### **Hipótesis específica 2.**

El uso de ChatGPT3.5 influye positivamente en el fortalecimiento en las tareas de las ecuaciones cuadráticas en estudiantes del quinto grado de educación secundaria en la institución educativa César Vallejo del distrito de Yanacancha – 2024.

a) Hipótesis estadística.

H<sub>0</sub>: No existe diferencias significativas entre los promedios del pre y posttest al aplicar el ChatGPT3.5 en las tareas de las ecuaciones cuadráticas.

H<sub>1</sub>: Existe diferencias significativas entre los promedios del pre y posttest al aplicar el ChatGPT3.5 en las tareas de las ecuaciones cuadráticas.

b) Nivel de significación establecido:  $\alpha = 0,05$ , dado el carácter educativo de la investigación (Hernández, et al., 2015; p. 179).

Criterios de decisión:

Se rechaza la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) si el p-valor (Sig.)  $\leq 0,05$ .

No se rechaza la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) si el p-valor (Sig.)  $> 0,05$ .

c) Estadísticos de prueba: debido a la normalidad de los resultados en la preinspección, se empleó una prueba paramétrica, siendo el modelo estadístico la t de Student. El análisis se llevó a cabo utilizando el software SPSS 26, y los resultados se presentan en la Tabla 19.

**Tabla 19** Prueba t de Student de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig.
	Media	Desv. Estándar	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Pos test - Pre test del Grupo Experimental	3,912	2,521	0,391	3,152	4,271	<b>8,917</b>	26	<b>0,000</b>

El análisis estadístico mediante la prueba de t de Student demuestra de manera concluyente que existe una diferencia significativa entre los promedios del pretest y el posttest al aplicar ChatGPT 3.5 en las tareas de ecuaciones cuadráticas. El valor de t obtenido es 8,917, lo cual indica una marcada

diferencia entre los resultados antes y después de utilizar ChatGPT3.5. Además, el nivel de significancia (valor de p) es de 0,000, es decir, prácticamente nulo. Dado que este valor de p es significativamente menor al umbral comúnmente aceptado de 0,05, se puede rechazar con un alto grado de confianza la hipótesis nula, que plantea que no hay diferencia entre los promedios del grupo experimental.

### **Hipótesis general.**

El uso de ChatGPT3.5 tiene un efecto significativo en el fortalecimiento de las tareas matemáticas en estudiantes del quinto grado de educación secundaria en la institución educativa César Vallejo del distrito de Yanacancha – 2024.

#### a) Hipótesis estadística.

H<sub>0</sub>: No existe diferencias significativas entre los promedios del pre y postest al aplicar ChatGPT3.5 en el fortalecimiento de las tareas matemáticas en estudiantes del quinto grado de educación secundaria.

H<sub>1</sub>: Existe diferencias significativas entre los promedios del pre y postest al aplicar ChatGPT3.5 en el fortalecimiento de las tareas matemáticas en estudiantes del quinto grado de educación secundaria.

#### b) Nivel de significación: $\alpha = 0,05$ por tratarse de una investigación de carácter educativo. Hernández, et. Al. (2015; 179).

Si el p-valor (Sig.)  $\leq 0,05$  se rechaza H<sub>0</sub>

Si el p-valor (Sig.)  $> 0,05$  no se rechaza H<sub>0</sub>.

#### c) Estadísticos de prueba: dado que los resultados de la preinspección son normales, se empleó una prueba paramétrica, siendo su modelo estadístico

la t de Student. Los resultados fueron analizados mediante el software SPSS 26, cuyos resultados se presentan en la Tabla 20.

**Tabla 20** Prueba t de Student de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Estándar	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Pos test - Pre test del Grupo Experimental	4,259	2,595	0,499	3,232	5,286	<b>8,526</b>	26	<b>0,000</b>

La diferencia promedio entre los puntajes del pre y posttest es de 4.259. Esto indica que, en promedio, los resultados del posttest fueron superiores en 4.26 puntos con respecto al pretest, lo que sugiere una mejora en las tareas matemáticas.

La desviación estándar indica la dispersión de las diferencias. En este caso, es de 2.595, lo que significa que las diferencias entre los puntajes del pre y posttest varían en torno a ese valor.

Este intervalo indica que hay un 95% de probabilidad de que la verdadera diferencia media entre los resultados del pre y posttest esté entre 3.23 y 5.29 puntos. Como el intervalo no incluye el valor cero, esto es un indicio de que la diferencia es significativa.

El valor de t es 8.526 con 26 grados de libertad. Este valor de t es bastante alto, lo que sugiere que la diferencia entre los promedios del pre y posttest es significativa.

Dado que el p-valor es menor que 0.05 y el intervalo de confianza no incluye el valor cero, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ). Esto significa que hay

diferencias significativas entre los promedios del pre y postest. Por lo tanto, podemos concluir que uso del ChatGPT3.5 fortalece de las tareas matemáticas.

#### **4.4. Discusión de resultados**

En la investigación sobre el uso de ChatGPT 3.5 para fortalecer las tareas matemáticas en estudiantes del quinto grado de la Institución Educativa César Vallejo del distrito de Yanacancha, los resultados obtenidos en el pretest tanto del grupo experimental como del grupo control proporcionan una base sólida para el análisis del nivel inicial los estudiantes. Estos datos iniciales son fundamentales para poder evaluar posteriormente el impacto que tendrá la implementación de la herramienta ChatGPT 3.5 en el desempeño matemático de los participantes.

Ambos grupos muestran distribuciones similares en cuanto a su mediana y rango de puntajes, lo que sugiere que los estudiantes, tanto del grupo experimental como del grupo control, presentan un nivel inicial similar en términos de las tareas matemáticas. Esto es importante porque permite una comparación más equitativa entre los grupos una vez aplicada la intervención con ChatGPT 3.5. Sin embargo, la moda del grupo experimental (6.00) destaca una mayor frecuencia de puntajes bajos, lo que puede ser una señal de que este grupo presenta mayores dificultades iniciales en comparación con el grupo control.

La desviación estándar de ambos grupos indica una variabilidad moderada en los puntajes, lo cual es común en este tipo de estudios, ya que existen diferencias individuales en las habilidades matemáticas previas a la intervención. Esto refleja que hay una diversidad de niveles de desempeño dentro de cada grupo, lo que podría influir en la forma en que los estudiantes se

beneficien del uso de ChatGPT 3.5. El análisis de estos datos pretest proporciona un punto de partida clave para evaluar el impacto del uso de esta herramienta tecnológica en el fortalecimiento de las tareas matemáticas de los estudiantes participantes.

El estudio de los puntajes iniciales obtenidos en el pretest permite establecer una línea de base sólida para comparar los resultados posteriores a la implementación de ChatGPT 3.5. Esto facilitará la identificación de los efectos que la herramienta pueda tener en el desempeño matemático de los alumnos, considerando tanto las similitudes como las diferencias iniciales entre los grupos.

Los estudiantes del grupo que recibió la intervención con ChatGPT3.5 obtuvieron un promedio de 13.85 puntos, lo que indica una mejora considerable en comparación con sus puntajes previos. Esto sugiere que el uso de esta herramienta tuvo un efecto positivo en sus puntajes. Además, la mediana de 14 puntos indica que al menos la mitad de los estudiantes alcanzaron o superaron este nivel, lo que refleja un desempeño elevado en general dentro del grupo.

La moda de 15 puntos muestra que la calificación más común entre los estudiantes fue alta, lo que sugiere que una parte significativa del grupo obtuvo puntajes destacados. La desviación estándar de 2.12 indica una variabilidad moderada en las calificaciones, lo que significa que, si bien hubo diferencias, la mayoría de los estudiantes se ubicaron cerca del promedio.

Por otro lado, el grupo control, sin la intervención de ChatGPT3.5, obtuvo un promedio de 9.96 puntos, prácticamente igual a sus puntajes previos. Esto sugiere que, sin las herramientas, los estudiantes se mantuvieron en niveles

medios y no mostró una mejora significativa. Tanto la mediana como la moda fueron de 10 puntos.

El grupo de control muestra una concentración de resultados alrededor de la calificación promedio, lo que sugiere una mayor variabilidad en los puntajes. Esto se evidencia en una desviación estándar más alta y un rango de puntajes más amplio, con algunos estudiantes obteniendo resultados significativamente más bajos. En contraste, el grupo experimental presenta una mejora notable tras la intervención con ChatGPT3.5, con un mejor promedio y una mayor homogeneidad en las tareas matemáticas.

En el trabajo de Ruiz (2023), se observa que ChatGPT-4 puede responder satisfactoriamente a solicitudes y desempeñar un rol relevante en la estandarización de la creación de exámenes, pero presenta ciertas irregularidades y redundancias durante sesiones más prolongadas. Esto resalta la importancia de gestionar adecuadamente las interacciones con la IA para optimizar su eficacia. Los resultados de Ruiz destacan la necesidad de planificar y controlar las sesiones interactivas para evitar inconsistencias. Comparando ambos estudios, se puede inferir que ChatGPT, tanto en su versión 3.5 como en la 4, es una herramienta útil en la educación, pero su efectividad varía según el contexto de uso. Mientras que el trabajo de Ruiz resalta los desafíos en la creación de exámenes prolongados, tu investigación muestra que, en tareas más delimitadas, como el fortalecimiento de habilidades matemáticas, ChatGPT3.5 puede proporcionar mejoras significativas sin las irregularidades observadas en interacciones más extensas. La clave parece estar en la planificación y control del entorno de uso de la IA para maximizar sus beneficios.

En la discusión de los resultados de la prueba de hipótesis de la presente investigación, donde el valor de  $t$  fue 8.526 con 26 grados de libertad, se observó que dicha cifra es considerablemente alta, lo cual sugiere una diferencia significativa entre los promedios del pre y postest. Este resultado indicó que el  $p$ -valor fue menor que 0.05, y, al no incluir el intervalo de confianza el valor cero, se rechazó la hipótesis nula ( $H_0$ ), confirmando que hubo diferencias significativas entre los promedios antes y después de la intervención. Se concluyó que el uso de ChatGPT 3.5 fortaleció las tareas matemáticas en los estudiantes, mejorando notablemente su rendimiento.

Al comparar estos hallazgos con los resultados de Cueva (2023), se observó una alineación en cuanto a la efectividad de ChatGPT en mejorar el rendimiento académico. Cueva (2023) encontró que existía una correlación positiva significativa ( $p < 0,05$ ) entre las dimensiones del uso de ChatGPT — como la generación de respuestas confiables, su uso como fuente de información y la confiabilidad de las respuestas— y las calificaciones obtenidas por los estudiantes. Estos resultados indicaron que el uso adecuado de ChatGPT impactó de manera positiva y significativa en el rendimiento académico, lo cual es congruente con los hallazgos de la presente investigación, donde el uso de ChatGPT 3.5 permitió mejoras notables en las tareas matemáticas.

## CONCLUSIONES

1. En relación con el primer objetivo de la investigación, se ha concluido que el uso de ChatGPT3.5 ha influido positivamente en el fortalecimiento de las tareas de razones y proporciones en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la institución educativa César Vallejo. El análisis estadístico mediante la prueba de hipótesis  $t$  de Student ha revelado una diferencia significativa entre los resultados del pretest y el postest, con un valor de  $t$  de 7.134 y un  $p$ -valor de 0.001, lo que ha demostrado que la intervención con ChatGPT3.5 ha tenido un impacto significativo en la mejora de las tareas matemáticas.
2. En cuanto al segundo objetivo, se ha concluido que la aplicación de ChatGPT 3.5 ha generado una mejora considerable de los estudiantes en las tareas de ecuaciones cuadráticas. El análisis estadístico ha mostrado una diferencia significativa entre los promedios del pretest y el postest, con un valor de  $t$  de 8.917 y un  $p$ -valor de 0.000. Este resultado ha permitido rechazar la hipótesis nula y confirmar que el uso de ChatGPT 3.5 ha influido de manera positiva y significativa en el fortalecimiento de las tareas matemáticas.
3. Se ha concluido que el uso de ChatGPT 3.5 ha tenido un efecto positivo y significativo en el fortalecimiento de las tareas matemáticas de los estudiantes del quinto grado de educación secundaria en la institución educativa César Vallejo del distrito de Yanacancha. El valor de  $t$  de 8.526 y el  $p$ -valor menor a 0.05 han demostrado una diferencia significativa entre los promedios del pre y postest, lo que ha permitido rechazar la hipótesis nula y confirmar que la intervención con ChatGPT 3.5 ha mejorado notablemente el rendimiento de los estudiantes en matemáticas.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda implementar el uso de ChatGPT 3.5 como una herramienta complementaria en las clases de matemáticas para estudiantes del quinto grado de secundaria, ya que demuestra ser eficaz en el fortalecimiento de las habilidades matemáticas. Esta implementación contribuirá a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes y a fomentar su interés por el aprendizaje.
2. Es recomendable que los docentes integren actividades interactivas que involucren el uso de ChatGPT 3.5 para abordar conceptos complejos como razones, proporciones y ecuaciones cuadráticas. De este modo, se facilitará la comprensión de los temas y se promoverá una participación más activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje.
3. Se sugiere desarrollar capacitaciones para los docentes sobre el uso adecuado y ético de ChatGPT 3.5 en el aula, con el fin de maximizar sus beneficios y minimizar posibles riesgos. Estas capacitaciones permitirán a los docentes sentirse más cómodos y preparados para integrar la tecnología de manera efectiva en sus estrategias de enseñanza.
4. Se plantea la posibilidad de realizar estudios longitudinales futuros para evaluar el impacto sostenido del uso de ChatGPT 3.5 en el rendimiento matemático de los estudiantes a lo largo del tiempo. Estos estudios brindarán información valiosa sobre la efectividad a largo plazo de la herramienta y permitirán realizar ajustes en su aplicación para optimizar los resultados educativos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arciniega, L. & González, L. (2002). Valores individuales y valores corporativos percibidos: una aproximación empírica. *Revista de Psicología Social Aplicada*.
- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación: Introducción a la Metodología científica*. Sexta Edición. Editorial Episteme.
- Bloom, B. S. (1956). *Manual I: dominio cognitivo*. David McKay Company.
- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). *Diseños Experimentales y Cuasi-Experimentales para la Investigación*". Houghton Mifflin Company.
- Carillo, F. (1996). *Cómo hacer la tesis y el trabajo de investigación universitario*. Lima: Horizonte.
- Cueva, M. (2023). *ChatGPT en el desempeño académico de alumnos de ingeniería de sistemas en una universidad, Lima Norte, 2023*. [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/133551>.
- Diego, F., Morales, I. & Vidal, M. (2023). Chat GPT: Origen, evolución, retos e impactos en la educación. *Educación Médica Superior*, 37(2), pp. 56-78 [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-1412023000200016&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-1412023000200016&lng=es&tlng=es).
- EdTech Magazine. (2023). *Cómo la Inteligencia artificial está Transformando la Educación*.
- Dempere J, Modugu K, Hesham A and Ramasamy LK (2023) The impact of ChatGPT on higher education. *Front. Educ.* 8:1206936. doi: 10.3389/feduc.2023.1206936
- García, P., Llorens, F. y Vidal, J. (2023). La nueva realidad de la educación ante los avances de la inteligencia artificial

- generativa. *RIED - Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*. 27(1). pp. 1-28. <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37716>.
- Gašević, D., Siemens, G. y Sadiq, S. (2023). Empoderando a los aprendices para la era de la inteligencia artificial. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100130>.
- González, C. (2023). El impacto de la inteligencia artificial en la educación: transformación de la forma de enseñar y de aprender. *Revista Currículum*, 36. pp. 51-60.
- Gubareva, R. y Lopes, R. P. (2020). Virtual Assistants for Learning: A Systematic Literature Review. En H. Chad Lane, S. Zvacek, y J. Uhomobhi (Eds.), *Proceedings of the 12th International Conference on Computer Supported Education 1*, pp. 97-103).
- Hattie, J. (2009). La caja negra de la evaluación terciaria: Una revolución inminente. *Tertiary assessment & higher education student outcomes: Policy, practice & research*, 259, 275.
- Hernández, Fernández y Baptista. (2015). *Metodología de la investigación* Editorial: McGraw-Hill.
- Hernández-Nieto, R. A. (2002). *El coeficiente de validez de contenido y el coeficiente Kappa en la determinación de la validez de contenido de instrumentos de recolección de datos*. Manuscrito no publicado. Mérida Venezuela.
- Jiménez, I. (2023). *ChatGPT: Una herramienta de Inteligencia artificial en el aula de secundaria. Análisis de los usos y retos de ChatGPT en la enseñanza de secundaria*. <http://hdl.handle.net/10609/148768>.
- Joulin, A., Monea, G. & Grave, E. (2023). Pass: Parallel speculative sampling. *arXiv preprint arXiv:2311.13581*.

- Khan, A. (2023). *Explorando el uso de la inteligencia artificial en la educación*. Editorial Springer.
- Kerlinger, N. y Howardb. L. (2001). *Investigación del Comportamiento*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Leontiev, V. (1988). *Actividad, conciencia y personalidad*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Lindquist, MM, y Gates, JD (1994). Consejo nacional de profesores de matemáticas. *Teaching Children Mathematics* , 1 (1), 53-59.
- Llorens-Largo, F., Vidal, J., & García-Peñalvo, F. J. (2023). Ya llegó, ya está aquí, y nadie puede esconderse: La inteligencia artificial generativa en educación. *Aula Magna*, 2.
- Mendieta, P. (2021). *El aprendizaje de las diferenciales con la mediación del software Geogebra para los estudiantes del nivel secundario de la I.E.P. "Bellavista" del Distrito de Simón Bolívar; Pasco – 2018*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión]
- Moltó, E. (2006). *Introducción a la Didáctica de las Ciencias*, Universidad de la Frontera, Chile.
- Muniz, J. (2003). *Teoría clásica de los test*. Pirámide.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE (2020). Escritura, creatividad e inteligencia artificial: chatGPT en el contexto universitario. *Comunicar: revista científica iberoamericana de comunicación y educación*. Paris: OECD.
- OCDE. (2021). PISA 2021 *Marco de Evaluación y Análisis*. Pew Research Center, Use of ChatGPT for schoolwork among US teens.
- Polya, G. (1957). *How to solve it*. Princeton University Press.

- Ponce, J., Torres, A., Quezada, F., Silva, A., Martínez, E., Casali, A., & Pedreño, O. (2014). *Inteligencia artificial*. Iniciativa Latinoamericana de Libros de Texto Abiertos (LATIn).
- Rangel, O. M., Martínez, J. I. C., & Hernández, H. S. (2015). *El uso de la Inteligencia artificial (IA) para el Desarrollo de Habilidades de Aprendizaje en Estudiantes de Educación Superior*: [Tesis de licenciatura, Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo].
- Rodríguez, M. y Moltó, E., Bermúdez R. (1999), *La formación de los conocimientos científicos en los estudiantes*, Editorial Academia.
- Romero, S. y Ordoñez, X. (2015). *Psicometría*. Universidad a Distancia de Madrid.
- Ruiz, K. (2023). El uso de ChatGPT 4.0 para la elaboración de exámenes: crear el prompt adecuado. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*. 4(2) 6142–6157. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.1040>.
- Sanchez, H. y Reyes, C. (2015). *Metodología y diseños en la investigación científica*. Business Support Aneth SRL.
- Schoenfeld, A. H. (1985). Making sense of “out loud” problem-solving protocols. *The Journal of Mathematical Behavior*, 4(2), 171-191.
- Stacey, K., Burton, L., & Mason, J. (1982). *Thinking mathematically*. London: Addison-Wesley.
- Surera, P., Corica, A. y Parra, V. (2023). Inteligencia artificial Generativa en la formación de Profesores de Matemática en servicio. *Revista iberoamericana de educación matemática*. 39. Pp. 1-13.
- Stuart Russell y Peter Norvig (2022) *Inteligencia artificial: un enfoque moderno*, 4ª. Edición de EE. UU.

- UNESCO. (2019). *Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education*. International Conference on Artificial Intelligence and Education, Planning Education in the AI Era: Lead the Leap, Beijing, China. <https://bit.ly/3n7wBIK>
- UNESCO. (2021). *Inteligencia artificial y educación: Guía para las personas a cargo de formular políticas*. UNESCO. <https://bit.ly/3HI93Hj>.
- UNESCO. (2022). *Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial*. UNESCO. <https://bit.ly/3nc3Yu1>.
- Vygotsky, L. S. (1978). *La Mente en la Sociedad: El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores*. Harvard University Press.
- Wei, S., Xu, Y., Usuyama, N., Bagga, J., Tinn, R., Preston, S., ... & Poon, H. (2022). Large-scale domain-specific pretraining for biomedical vision-language processing. *arXiv preprint arXiv:2303.00915*, 2(3), 6.
- Yilmaz, R., Yurdugül, H., Karaoğlan Yilmaz, F. G., Şahin, M., Sulak, S., Aydin, F., Tepgeç, M., Müftüoğlu, C. T. y Ömer, O. (2022). *MOOC Inteligente integrado con tutoría inteligente: Propuesta de arquitectura del sistema y modelo de marco*. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100092>.
- Zhang, R., Han, J., Liu, C., Gao, P., Zhou, A., Hu, X., Yan, S., Lu, P., Li, H. y Qiao, Y. (2023). LLaMAAdapter: Efficient Fine-tuning of Language Models with Zero-init Attention. *arXiv, Article arXiv: 16199*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.16199>.

## **ANEXOS**

## ANEXO 1

### CUESTIONARIO

#### Instrumento de pretest

##### Instrucción

Este pretest está diseñado para evaluar tus conocimientos sobre razones y proporciones, y ecuaciones cuadráticas. Lee cada pregunta cuidadosamente y selecciona la alternativa que consideres correcta. Tienes un tiempo de 60 minutos para completar el test.

##### Nivel Básico

1. Si hay 15 manzanas y 5 naranjas, ¿cuál es la razón de manzanas a naranjas?

- a) 1:3
- b) 3:1 (Correcta)
- c) 1:4
- d) 4:1

2. Si  $\frac{4}{5} = \frac{8}{x}$ , ¿cuál es el valor de  $x$ ?

- a) 10
- b) 9
- c) 8
- d) 10 (Correcta)

3. ¿Qué método puedes usar para resolver la ecuación cuadrática  $x^2 - 5x + 6 = 0$ ?

- a) Completar el cuadrado
- b) Factores (Correcta)
- c) Método gráfico
- d) Todas las anteriores

4. ¿Cuál es la forma factorizada de la ecuación  $x^2 - 6x + 9 = 0$ ?

- a)  $(x - 3)(x + 3)$
- b)  $(x - 3)^2$  (Correcta)
- c)  $(x + 3)^2$
- d)  $(x - 2)(x - 3)$

5. Un mapa tiene una escala de 1:50000. ¿Qué distancia real representa 2 cm en el mapa?

- a) 1 km
- b) 2 km (Correcta)
- c) 2.5 km
- d) 3 km

##### Nivel Intermedio

6. ¿Cuál es el vértice de la parábola  $y = x^2 - 4x + 4$ ?

- a) (2, 0) (Correcta)
- b) (-2, 0)
- c) (2, -4)
- d) (-2, -4)

7. En un grupo de 30 estudiantes, la razón de chicos a chicas es 3:2. ¿Cuántas chicas hay en el grupo?

- a) 12

- b) 15
- c) 18
- d) 20 (Correcta)

8. Si la razón de A a B es 4:7, ¿qué porcentaje de A es B?

- a) 50%
- b) 75%
- c) 175%
- d) 175% (Correcta)

9. Un mapa tiene una escala de 1:50000. ¿Qué distancia real representa 2 cm en el mapa?

- a) 1 km
- b) 2 km (Correcta)
- c) 2.5 km
- d) 3 km

10. ¿Qué representa el término " $b^2 - 4ac$ " en una ecuación cuadrática?

- a) El vértice
- b) El discriminante (Correcta)
- c) El coeficiente principal
- d) El término constante

##### Nivel Avanzado

11. La razón de chicos a chicas en una clase es 7:5. Si hay 21 chicos, ¿cuántas chicas hay?

- a) 12
- b) 15 (Correcta)
- c) 18
- d) 20

12. ¿Cuál es la distancia entre las raíces de la ecuación  $x^2 - 5x + 6 = 0$ ?

- a) 1 (Correcta)
- b) 2
- c) 3
- d) 4

13. Si una ecuación cuadrática tiene una solución doble, ¿cuál es el valor de la discriminante?

- a) Mayor que cero
- b) Menor que cero
- c) Igual a cero (Correcta)

d) Ninguna de las anteriores

14. Una receta requiere 2 tazas de harina por cada 3 tazas de azúcar. Si se usan 9 tazas de azúcar, ¿cuántas tazas de harina se necesitan?

- a) 3
- b) 4
- c) 5
- d) 6 (Correcta)

14. Si  $x/5 = 6/10$ , ¿cuál es el valor de  $x$ ?

- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 3 (Correcta)

15. Si la gráfica de una ecuación cuadrática abre hacia abajo, ¿qué signo tiene el coeficiente de  $x^2$ ?

- a) Positivo
- b) Negativo (Correcta)
- c) Cero
- d) Ninguna de las anteriores

#### Nivel Complejo

16. Si la relación entre A y B es 5:7 y la relación entre B y C es 8:9, ¿cuál es la relación entre A y C?

- a) 40:63 (Correcta)
- b) 35:56
- c) 45:63
- d) 25:63

17. En una empresa, la relación entre trabajadores administrativos y técnicos es 2:3. Si hay 24 trabajadores administrativos, ¿cuántos trabajadores técnicos hay?

- a) 12
- b) 24
- c) 36 (Correcta)
- d) 48

18. Encuentra las raíces de la ecuación cuadrática:  $x^2 - 2x + 5 = 0$  utilizando la fórmula cuadrática.

- a)  $x = 1 \pm 2i$
- b)  $x = 1 \pm i$  (Correcta)
- c)  $x = 2 \pm i$
- d)  $x = 2 \pm 2i$

19. Si la razón de las edades de Pedro y Juan es 4:5 y la suma de sus edades es 36 años, ¿qué edad tiene cada uno?

- a) Pedro: 16, Juan: 20
- b) Pedro: 18, Juan: 18
- c) Pedro: 12, Juan: 24 (Correcta)
- d) Pedro: 15, Juan: 21

20. Encuentra el valor de  $x$  en la ecuación cuadrática:  $5x^2 - 3x - 2 = 0$ .

- a)  $x = -1/5, 2/5$
- b)  $x = 1, -2/5$  (Correcta)
- c)  $x = -1, 2/5$
- d)  $x = 1/5, -2/5$

*Gracias por su colaboración*

## Anexo 2

### CUESTIONARIO Instrumento de postest

#### Instrucción

Este postest está diseñado para evaluar tus conocimientos sobre razones y proporciones, y ecuaciones cuadráticas. Lee cada pregunta cuidadosamente y selecciona la alternativa que consideres correcta. Tienes un tiempo de 60 minutos para completar el test.

#### Razones y Proporciones

##### Nivel Básico

1. ¿Cuál es la razón entre 10 y 2?

- a) 5:1 (Correcta)
- b) 2:5
- c) 1:5
- d) 2:1

2. Si hay 12 lápices y 4 bolígrafos, ¿cuál es la razón de lápices a bolígrafos?

- a) 1:3
- b) 3:1 (Correcta)
- c) 4:1
- d) 1:4

##### Nivel Intermedio

3. Si  $a/b = 3/4$  y  $b = 8$ , ¿cuál es el valor de  $a$ ?

- a) 6
- b) 12 (Correcta)
- c) 16
- d) 24

4. En un grupo de 50 estudiantes, la razón de chicos a chicas es 3:2. ¿Cuántas chicas hay en el grupo?

- a) 10
- b) 20
- c) 30
- d) 20 (Correcta)

##### Nivel Avanzado

5. Si la razón de A a B es 5:8 y la razón de B a C es 4:7, ¿cuál es la razón de A a C?

- a) 5:14
- b) 5:7

c) 20:56

d) 5:14 (Correcta)

6. Una receta requiere 3 tazas de azúcar por cada 4 tazas de harina. Si se usan 12 tazas de azúcar, ¿cuántas tazas de harina se necesitan?

- a) 9
- b) 15
- c) 16
- d) 16 (Correcta)

##### Nivel Complejo

7. La razón de chicos a chicas en una clase es 4:5. Si hay 32 chicos, ¿cuántas chicas hay?

- a) 20
- b) 36
- c) 40 (Correcta)
- d) 45

8. Si  $x/y = 2/3$  y  $y = 15$ , ¿cuál es el valor de  $x$ ?

- a) 5
- b) 10
- c) 15
- d) 10 (Correcta)

##### Nivel complejo

9. Si  $a/b = 7/8$  y  $b/c = 9/10$ , ¿cuál es la razón de  $a$  a  $c$ ?

- a) 63/80 (Correcta)
- b) 56/80
- c) 70/80
- d) 63/90

10. Resuelve: Si  $x/y = 3/4$  y  $y/z = 5/6$ , ¿cuál es la razón de  $x$  a  $z$ ?

- a) 15/24
- b) 9/10 (Correcta)
- c) 12/20
- d) 18/24

### Ecuaciones Cuadráticas

#### Nivel Básico

11. ¿Cuál es la forma general de una ecuación cuadrática?

- a)  $ax + b = 0$
- b)  $ax^2 + bx + c = 0$  (Correcta)
- c)  $ax^3 + bx^2 + c = 0$
- d)  $ax^2 + b = 0$

12. Resuelve la ecuación cuadrática:  $x^2 - 4x + 4 = 0$ .

- a)  $x = 0$
- b)  $x = 2$  (Correcta)
- c)  $x = -2$
- d)  $x = 4$

#### Nivel Intermedio

13. ¿Cuál es el discriminante de la ecuación cuadrática  $x^2 - 4x + 3 = 0$ ?

- a) 1 (Correcta)
- b) 4
- c) 3
- d) -4

14. Resuelve la ecuación cuadrática:  $2x^2 - 3x - 2 = 0$ .

- a)  $x = 1, -2$
- b)  $x = -1, 2$  (Correcta)
- c)  $x = -1/2, 2$
- d)  $x = 1/2, -2$

#### Nivel Avanzado

15. Encuentra las raíces de la ecuación cuadrática utilizando la fórmula cuadrática:  $x^2 + 2x - 8 = 0$ .

- a)  $x = -4, 2$  (Correcta)
- b)  $x = 4, -2$
- c)  $x = -2, 4$
- d)  $x = 2, -4$

16. Si el discriminante de una ecuación cuadrática es negativo, ¿cuántas soluciones reales tiene?

- a) Ninguna (Correcta)
- b) Una
- c) Dos
- d) Infinitas

#### Nivel Complejo

17. Resuelve la ecuación cuadrática por el método de completar el cuadrado:  $x^2 + 6x + 9 = 0$ .

- a)  $x = -3$  (Correcta)
- b)  $x = 3$
- c)  $x = -3, 3$
- d)  $x = 0$

18. Encuentra las raíces de la ecuación cuadrática:  $3x^2 - 2x - 1 = 0$  utilizando la fórmula cuadrática.

- a)  $x = 1, -1/3$
- b)  $x = -1, 1/3$  (Correcta)
- c)  $x = 1, -3$
- d)  $x = -1/2, 3/2$

5. Combinados

19. Si una ecuación cuadrática tiene una solución doble, ¿qué valor tiene el discriminante?

- a) Mayor que cero
- b) Menor que cero
- c) Igual a cero (Correcta)
- d) Ninguna de las anteriores

20. Resuelve la ecuación cuadrática:  $x^2 + 4x + 4 = 0$ .

- a)  $x = -2$  (Correcta)
- b)  $x = 2$
- c)  $x = 0$
- d)  $x = 4$

**Gracias por su colaboración**

### ANEXO 3

#### MATRIZ DE CONSISTENCIA

#### Uso de chatGPT3.5 para fortalecer las tareas matemáticas en estudiantes del quinto grado de educación secundaria en la IE. César Vallejo del distrito de Yanacancha - 2024

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p><b>GENERAL</b></p> <p>¿Cuál es el efecto del uso de ChatGPT3.5 para fortalecer las tareas matemáticas en estudiantes del quinto grado de educación secundaria en la institución educativa César Vallejo del distrito de Yanacancha – 2024?</p> <p><b>ESPECÍFICOS</b></p> <p>- ¿Cómo influye el uso de ChatGPT3.5 para fortalecer las tareas de razones y proporciones en estudiantes del quinto grado de educación secundaria en la institución educativa César Vallejo del distrito de Yanacancha – 2024?</p> <p>- ¿Cómo influye el uso de ChatGPT3.5 para fortalecer</p>	<p><b>GENERAL</b></p> <p>Determinar el efecto del uso de ChatGPT3.5 para fortalecer las tareas matemáticas en estudiantes del quinto grado de educación secundaria en la institución educativa César Vallejo del distrito de Yanacancha – 2024.</p> <p><b>ESPECÍFICOS</b></p> <p>- Evaluar la influencia del uso de ChatGPT3.5 para fortalecer las tareas de razones y proporciones en estudiantes del quinto grado de educación secundaria en la institución educativa César Vallejo del distrito de Yanacancha – 2024.</p> <p>- Evaluar la influencia del uso de ChatGPT3.5 para</p>	<p><b>GENERAL</b></p> <p>El uso de ChatGPT3.5 tiene un efecto significativo en el fortalecimiento de las tareas matemáticas en estudiantes del quinto grado de educación secundaria en la institución educativa César Vallejo del distrito de Yanacancha – 2024.</p> <p><b>ESPECÍFICAS</b></p> <p>- El uso de ChatGPT3.5 influye positivamente en el fortalecimiento en las tareas de razones y proporciones en estudiantes del quinto grado de educación secundaria en la institución educativa César Vallejo del distrito de Yanacancha – 2024.</p> <p>- El uso de ChatGPT3.5 influye positivamente en el fortalecimiento en las tareas</p>	<p><b>VI: Uso de ChatGPT3.5</b></p> <p><i>Dimensiones:</i></p> <p>Frecuencia de uso</p> <p>Calidad de interacción</p> <p><i>Indicadores:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de veces que los estudiantes usan ChatGPT 3.5 semanalmente.</li> <li>- Tiempo promedio que los estudiantes dedican a cada sesión.</li> <li>- Cantidad de interacciones o preguntas realizadas por sesión.</li> <li>- Regularidad con que los estudiantes usan ChatGPT 3.5</li> <li>- Percepción de los estudiantes sobre la claridad de las respuestas.</li> </ul>	<p><b>Tipo de investigación</b></p> <p>Aplicada.</p> <p><b>Métodos de investigación</b></p> <p>Hipotético deductivo, científico, documental y estadístico.</p> <p><b>Diseño de investigación</b></p> <p>Cuasiexperimental, cuyo esquema es:</p> $\begin{array}{ccccccc} \text{G.E:} & O_1 & X & O_2 & & & \\ & & & & \text{-----} & & \\ \text{G.C:} & O_1 & - & O_2 & & & \end{array}$ <p><b>Población y muestra</b></p> <p>Estudiantes del quinto grado de educación secundaria de menores matriculados en el 2024, que suman en total 78, entre masculinos y femeninos distribuidos en tres secciones A, B y C de la institución educativa César Vallejo del distrito de Yanacancha.</p> <p>La muestra de estudio es no probabilística conformado como grupo experimental la sección del quinto grado “B” con 27 estudiantes y el grupo control la sección del quinto “A” con 25 estudiantes.</p>

<p>las tareas de las ecuaciones cuadráticas en estudiantes del quinto grado de educación secundaria en la institución educativa César Vallejo del distrito de Yanacancha – 2024?</p>	<p>fortalecer las tareas de las ecuaciones cuadráticas en estudiantes del quinto grado de educación secundaria en la institución educativa César Vallejo del distrito de Yanacancha – 2024.</p>	<p>de las ecuaciones cuadráticas en estudiantes del quinto grado de educación secundaria en la institución educativa César Vallejo del distrito de Yanacancha – 2024.</p>	<p><b>VD: Fortalecimiento de las tareas matemáticas.</b></p> <p><i>Dimensiones:</i> Comprensión y aplicación de conceptos Resolución de problemas</p> <p><i>Indicadores:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad para aplicar métodos y fórmulas de manera correcta.</li> <li>- Capacidad para relacionar y aplicar conceptos en diversos contextos.</li> <li>- Porcentaje de problemas matemáticos resueltos correctamente.</li> </ul>	<p><b>Tratamiento estadístico</b></p> <p>El análisis estadístico de la investigación se realizará a través de la elaboración de tablas de distribución de frecuencias, gráficos y la interpretación de los datos obtenidos al aplicar los respectivos instrumentos.</p> <p>Se aplicará las estadísticas descriptivas e inferenciales; para la prueba de hipótesis se deberá aplicar la estadística paramétrica y el modelo que se adapta para la investigación son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prueba t de Student para dos muestras independientes.</li> </ul> $t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prueba t de Student para muestras dependientes.</li> </ul> $t = \frac{\bar{d}}{S_d/\sqrt{n}} \quad S_d = \sqrt{\frac{(d_i - \bar{d})^2}{n-1}}$
--	---	---	--	--



ANEXO 5

Base de datos del grupo control

No.		RESULTADOS DEL POSTEST																				Puntaje
		Grupo Control																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	8
2	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	12
3	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	13
4	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	7
5	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	14
6	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	6
7	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	10
8	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	13
9	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	8
10	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	6
11	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	10
12	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	10
13	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	7
14	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	11
15	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	12
16	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	9
17	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	11
18	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	8
19	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	12
20	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	6
21	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	10
22	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	13
23	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	9
24	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	11
25	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	13

ANEXO 6

EVIDENCIAS



