

**UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZONICA DE MADRE DE
DIOS
FACULTAD DE EDUCACION
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACION**



TESIS

**“Khan Academy en el desarrollo de la competencia resuelve
problemas de cantidad en estudiantes de la I.E. Alejandro
Toledo, 2024”**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE LICENCIADA EN
EDUCACIÓN: ESPECIALIDAD MATEMÁTICA Y COMPUTACIÓN**

AUTORAS:

Bach. ALVAREZ QUISPE, Mirian

Bach. CHALCO QUISPE, Juana
Dorotea

ASESOR:

- Dr. QUISPE AQUISE, Jhemy

Puerto Maldonado, noviembre 2025

**UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZONICA DE MADRE DE
DIOS
FACULTAD DE EDUCACION
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACION**



TESIS

**“Khan Academy en el desarrollo de la competencia resuelve
problemas de cantidad en estudiantes de la I.E. Alejandro
Toledo, 2024”**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE LICENCIADA EN
EDUCACIÓN: ESPECIALIDAD MATEMÁTICA Y COMPUTACIÓN**

AUTORAS:

Bach. ALVAREZ QUISPE, Mirian

Bach. CHALCO QUISPE, Juana
Dorotea

ASESOR:

- **Dr. QUISPE AQUISE, Jhemy**

Puerto Maldonado, noviembre 2025

RST-RI_Khan Academy en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad en estudiantes de la I.E. Alejandro Toledo, 2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

16%	18%	11%	7%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unamad.edu.pe	7%
	Fuente de Internet	
2	repositorio.uct.edu.pe	3%
	Fuente de Internet	
3	repositorio.ucv.edu.pe	2%
	Fuente de Internet	
4	repositorio.uladech.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
5	hdl.handle.net	1%
	Fuente de Internet	
6	iesppabyp.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
7	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego 2025	1%
	Trabajo del estudiante	

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1 %

Excluir bibliografía

Activo

PRESENTACIÓN

Señor(a) Decano(a) de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.

Señores miembros del jurado.

Con el objetivo de optar el título profesional de licenciado(a) en Educación en la especialidad de Matemática y Computación, teniendo en cuenta los aspectos del reglamento de grados y títulos, presento ante ustedes el informe final de la tesis titulado: Khan Academy en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad en estudiantes de la I.E. Alejandro Toledo, 2024.

La presente investigación se realizó con el fin analizar la influencia de la plataforma Khan Academy en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad en los estudiantes de la I.E. Alejandro Toledo, 2024.

Un gran reconocimiento a los directivos, docentes y estudiantes de la institución educativa “La Alejandro Toledo” quienes brindaron apoyo incondicional para la ejecución del proyecto.

INTRODUCCIÓN

En el marco de la evaluación PISA 2022, el desempeño del Perú en Matemática evidenció un retroceso al obtener un promedio de 391 puntos, lo que significó una disminución de 9 puntos respecto al resultado de 2018 (400). Este descenso contrasta con la tendencia ascendente observada desde 2009, reflejando una situación preocupante en el progreso educativo. A nivel regional, Chile y Uruguay alcanzaron los promedios más altos, seguidos de México y Perú, aunque sin diferencias estadísticamente significativas entre estos últimos (PISA, 2022).

En la evaluación nacional de logros de aprendizaje 2023 en el área de Matemáticas para segundo grado de secundaria, se evidenció una disminución de 6 puntos en la medida promedio respecto al año 2022, situando a la mayoría de los estudiantes en el nivel “En inicio”. Solo el 11,3% alcanzó el nivel “Satisfactorio”, lo que representa una leve reducción frente al periodo anterior. Asimismo, los resultados revelan brechas significativas en favor de los estudiantes de instituciones privadas, de zonas urbanas y de sexo masculino (ENLA-MINEDU, 2023).

La enseñanza de las matemáticas enfrenta el desafío de despertar el interés y la motivación de los estudiantes, ya que con frecuencia esta área genera rechazo, temor o indiferencia, y solo un reducido grupo llega a disfrutarla gracias a estímulos externos o a la posibilidad de vincularla con su vida cotidiana. Esta situación se ve agravada por el uso inadecuado de estrategias y técnicas pedagógicas por parte de los docentes, lo que repercute de manera negativa en los resultados de aprendizaje. El presente estudio es estructurado de la siguiente manera:

En el Capítulo I, se describe la situación problemática, seguida de la formulación del problema de investigación, los objetivos, las variables con su respectiva operacionalización, las hipótesis, la justificación del estudio y los aspectos éticos.

El Capítulo II, desarrolla el marco teórico, en el que se analizan los antecedentes nacionales e internacionales pertinentes, se expone el sustento teórico y se definen los términos clave de la investigación.

El Capítulo III aborda la metodología, especificando el tipo y diseño de investigación, la población y muestra, así como las técnicas e instrumentos empleados, junto con el procedimiento de tratamiento de datos.

En el Capítulo IV, se presentan los resultados del estudio. En primer lugar, se muestran los análisis realizados mediante estadística descriptiva a través de tablas y gráficos; posteriormente, se contrasta la hipótesis general y las específicas mediante estadística inferencial. Asimismo, se expone la discusión de los hallazgos.

Finalmente, se formulan las conclusiones, recomendaciones y se incluye la bibliografía consultada.

RESUMEN

El presente estudio, titulado “Khan Academy en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad en estudiantes de la I.E. Alejandro Toledo, 2024”, tuvo como objetivo analizar la influencia de la plataforma Khan Academy en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad en los estudiantes. Metodológicamente, se enmarcó en un enfoque cuantitativo, con un diseño experimental, de tipo cuasi experimental. La población estuvo conformada por 200 estudiantes de nivel secundaria, de los cuales se seleccionó una muestra de 60 participantes mediante un muestreo no probabilístico de tipo intencional. Para la recolección de datos, se utilizó un cuestionario de 12 preguntas correspondientes a la variable dependiente, el cual fue aplicado en pretest y posttest tanto al grupo control como al grupo experimental, mientras que el programa se implementó únicamente en el grupo experimental. La prueba de Mann-Whitney confirmó diferencias significativas ($p=0.000$) entre grupos. Se demostró que la estrategia implementada tuvo un efecto positivo y significativo en el desarrollo de la competencia. En consecuencia, se confirma que la intervención de Khan Academy contribuyó de manera efectiva a mejorar el desempeño de la competencia.

Palabra clave: competencia, cantidad, resuelve problemas, aplicativo Khan Academy y resuelve problemas de cantidad.

Abstract

The present study, entitled “Khan Academy in the development of quantitative problem-solving skills in students at I.E. Alejandro Toledo, 2024,” aimed to analyze the influence of the Khan Academy platform on the development of quantitative problem-solving skills in students. Methodologically, it was framed within a quantitative approach, with a quasi-experimental design. The population consisted of 200 secondary school students, from which a sample of 60 participants was selected using intentional non-probabilistic sampling. For data collection, a 12-question questionnaire corresponding to the dependent variable was used, which was administered in pre- and post-tests to both the control group and the experimental group, while the program was implemented only in the experimental group. The Mann-Whitney test confirmed significant differences ($p=000$) between groups. The strategy implemented was shown to have a positive and significant effect on the development of the skill. Consequently, it is confirmed that the Khan Academy intervention effectively contributed to improving performance in the skill.

Keywords: skill, quantity, problem solving, Khan Academy application, and quantity problem solving.

ÍNDICE

	Pág.
PRESENTACIÓN	
INTRODUCCIÓN	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Descripción del problema.....	1
1.2. Formulación del problema.....	2
1.3. Objetivos.....	3
1.4. Variables.....	4
1.5. Operacionalización de variables.....	5
1.6. Hipótesis.....	6
1.7. Justificación.....	7
1.8. Consideraciones éticas.....	9
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	10
2.1. Antecedentes de estudio.....	10
2.2. Marco teórico.....	13
2.3. Definición de términos.....	19
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
3.1. Tipo de estudio.....	22
3.2. Diseño del estudio.....	22
3.3. Población y muestra.....	24
3.4. Métodos y técnicas.....	25
3.5. Tratamiento de los datos.....	26
CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....	27

4.1. Resultados descriptivos	27
4.2. Resultados inferenciales.....	29
CONCLUSIONES.....	37
SUGERENCIAS.....	39
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de operacionalización de las variables

Anexo 2: Matriz de consistencia

Anexo 3: Instrumento

Anexo 4: Solicitud de autorización para realización de estudio

Anexo 5: solicitud de validación de instrumento

Anexo 6: ficha de validación

Anexo 7: consentimiento informado

	ÍNDICE DE TABLAS	Pág.
Tabla 1	Diseño de investigación.....	23
Tabla 2	Prueba de HG: uso de la plataforma Khan Academy en la competencia resuelve problemas de cantidad.....	29
Tabla 3	Prueba de H.E_1: uso de la plataforma Khan Academy en la C. comunica su comprensión.....	30
Tabla 4	Prueba de H.E_2: uso de la plataforma Khan Academy en la C. usa estrategias y procedimientos.....	31
Tabla 5	Prueba de H.E_3: uso de la plataforma Khan Academy en la C. traduce cantidades a expresiones numéricas.....	32
Tabla 6	Prueba de H.E_4: uso de la plataforma Khan Academy en la C. Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.....	33

ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura 1	Resultados descriptivos de la competencia R. P. cantidad (GC y GE) pretest.....	27
Figura 2	Resultados descriptivos de la competencia R. P. cantidad (GC y GE) posttest.....	28

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema

En la evaluación PISA 2022, Perú obtuvo una medida promedio en Matemática de 391, lo que representa una disminución significativa de 9 puntos en comparación con el resultado de 2018, que fue de 400. A pesar de una tendencia general de crecimiento en Matemática desde 2009, los resultados de 2022 muestran un retroceso. En cuanto a la comparación con otros países de la región, Chile y Uruguay lograron las medidas promedio más altas, seguidos por México y Perú, cuyos resultados no presentan diferencias estadísticamente significativas entre sí. Sin embargo, ninguno de estos países superó el nivel 2, que es considerado el nivel básico para el desarrollo de la competencia (PISA, 2022).

El porcentaje de estudiantes peruanos que alcanzó al menos el nivel 2 en Matemática fue del 33.8%, mientras que el 66.2% de los estudiantes se encuentra por debajo de este nivel, lo que indica un bajo desempeño en la mayoría. Comparado con otros países latinoamericanos, como Chile y Uruguay, que históricamente han tenido mejores resultados, Perú aún enfrenta desafíos significativos en el desarrollo de la competencia matemática (PISA, 2022).

Convertir la matemática en una de las materias más apreciadas y lograr que los estudiantes la aprendan de forma entretenida puede parecer una ilusión. Frecuentemente, cuando se consulta a los alumnos, expresan rechazo, temor o indiferencia, y solo un pequeño grupo disfruta de las matemáticas, ya sea por la motivación recibida, los estímulos o por

relacionarlas con la vida diaria. Además, las estrategias y técnicas de enseñanza que los docentes aplican en el aula a menudo no son empleadas de manera adecuada, lo que afecta negativamente los resultados de aprendizaje de los estudiantes. Asimismo, el uso excesivo e inapropiado de las tecnologías ha reducido la atención e interés hacia las matemáticas.

En cuanto a los resultados de aprendizaje en el área de Matemáticas para el segundo grado de secundaria a nivel nacional en 2023, se observa una disminución significativa en la medida promedio respecto a 2022, con un descenso de 6 puntos. Este resultado posiciona a los estudiantes mayoritariamente en el nivel "En inicio". Solo el 11,3% de los estudiantes alcanzaron el nivel "Satisfactorio", lo que representa una ligera reducción en comparación con 2022. Además, se identificaron brechas significativas a favor de estudiantes de escuelas privadas, urbanas y hombres (ENLA-Minedu, 2023)

La región de Madre de Dios alcanzó un 5.9% en Matemática, lo que representa 5.4 puntos por debajo del promedio nacional. En comparación con el 2022, cuando obtuvo un 7.5%, en el 2023 hubo una disminución de 1.6 puntos porcentuales (ENLA-Minedu, 2023).

1.2. Formulación del problema

Problema general

¿Cómo influye la plataforma Khan Academy en el desarrollo de la competencia problemas de cantidad en los estudiantes de la I.E. Alejandro Toledo, 2024?

Problemas específicos:

PE1:

¿Cómo afecta el uso de la plataforma Khan Academy al desarrollo de la capacidad comunica su comprensión sobre los números y las operaciones?

PE2:

¿En qué medida impacta el uso de la plataforma Khan Academy al desarrollo de la capacidad usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo?

PE3:

¿Cuál es el efecto el uso de la plataforma Khan Academy al desarrollo de la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas?

PE4:

¿De qué forma incide el uso de la plataforma Khan Academy al desarrollo de la capacidad argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones?

1.3. Objetivos

Objetivo general:

Analizar la influencia de la plataforma Khan Academy en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad en los estudiantes de la I.E. Alejandro Toledo, 2024.

Objetivos específicos:

OE1:

Evaluar cómo el uso de la plataforma Khan Academy afecta el desarrollo de la capacidad comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.

OE2:

Determinar en qué medida el uso de la plataforma Khan Academy impacta el desarrollo de la capacidad usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.

OE3:

Analizar el efecto del uso de la plataforma Khan Academy en el desarrollo de la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas.

OE4:

Determinar de qué forma incide el uso de la plataforma Khan Academy en el desarrollo de la capacidad argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.

1.4. Variables

Variable independiente

Plataforma Khan Academy

Hoy en día, las herramientas digitales han transformado radicalmente la forma en que los estudiantes adquieren conocimientos y mejoran sus habilidades académicas. Entre estas herramientas, las plataformas de aprendizaje en línea son clave al ofrecer recursos educativos accesibles y adaptados a las necesidades individuales. Khan Academy, en particular, ha sobresalido por brindar una amplia variedad de contenidos educativos, especialmente en temas como conteo, cantidades. Para entender mejor el impacto de estas herramientas en el aprendizaje, es fundamental analizar la variable del estudio (Academy-Khan, 2024).

Variable dependiente:

Resuelve problemas de cantidad

La variable de cantidad básicamente significa que el estudiante debe resolver y formular problemas que le permitan comprender conceptos numéricos y sus propiedades, otorgando significado a estos en contextos específicos. Además, debe saber entre estimar o realizar cálculos exactos, seleccionando estrategias y recursos adecuados. El razonamiento lógico se aplica al comparar, hacer analogías e inducir propiedades a partir de ejemplos durante la resolución del problema (Currículo Nacional - Perú, 2016).

1.5. Operacionalización de variables

DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS
Variable independiente: Khan Academy es una plataforma educativa en línea y sin fines de lucro que brinda acceso a recursos educativos gratuitos en diversas áreas del conocimiento. Su objetivo es ofrecer una educación de calidad a cualquier persona, en cualquier lugar del mundo. Asimismo, permite a los estudiantes aprender de acuerdo con su propio estilo y ritmo de aprendizaje (Academy-Khan, 2024).	Variable independiente: Khan Academy siendo una plataforma donde los estudiantes podrán acceder a contenidos educativos, como videos, ejercicios interactivos y otros recursos.			
Variable dependiente: competencia resuelve problemas de cantidad Significa que el estudiante debe resolver y formular problemas que le permitan comprender conceptos	Variable dependiente: competencia resuelve problemas de cantidad Para resolver problemas será medida a través de un conjunto de ejercicios y/o actividad que	D1. Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones	• El estudiante explica de manera clara y precisa los conceptos involucrados en el problema.	1 2 3

numéricos y sus propiedades, otorgando significado a estos en contextos específicos. Debe decidir entre estimar o realizar cálculos exactos, seleccionando estrategias y recursos adecuados. El razonamiento lógico se aplica al comparar, hacer analogías e inducir propiedades a partir de ejemplos durante la resolución del problema (Currículo Nacional - Perú, 2016)	aborden la comprensión de conceptos relacionados con la competencia. Como contenidos se incluyen las cuatro dimensiones que son básicamente capacidades de la competencia problemas de cantidad. Asimismo, la implementación se llevará a cabo en 5 sesiones de aprendizaje, alineadas con la planificación curricular del docente de aula.	D2. Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo	• El estudiante selecciona y aplica correctamente estrategias de resolución de problemas.	4
				5
				6
		D3. Traduce cantidades a expresiones numéricas	• El estudiante convierte cantidades y relaciones numéricas del problema a representaciones matemáticas.	7
				8
				9
		D4. Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones	• El estudiante presenta argumentos lógicos y coherentes para justificar las afirmaciones derivadas de su proceso de resolución.	10
				11
				12

1.6. Hipótesis

Hipótesis general

El uso de la plataforma Khan Academy influye positivamente en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad en los estudiantes de la I.E. Alejandro Toledo, 2024.

Hipótesis específicas

HE1:

El uso de la plataforma Khan Academy mejora significativamente el desarrollo de la capacidad comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.

HE2:

El uso de la plataforma Khan Academy impacta positivamente en el desarrollo de la capacidad usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.

HE3:

El uso de la plataforma Khan Academy tiene un efecto positivo en el desarrollo de la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas.

HE4:

El uso de la plataforma Khan Academy incide de manera positiva en el desarrollo de la capacidad argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.

1.7. Justificación

Justificación teórica

Desde la perspectiva de Piaget, el desarrollo cognitivo ocurre a través de la interacción con el entorno, por lo que plataformas como Khan Academy permiten a los estudiantes construir conocimiento a su propio ritmo, facilitando la comprensión de los problemas de cantidad. Ausubel enfatiza la importancia del aprendizaje significativo, donde nuevos conceptos se integran en estructuras cognitivas preexistentes; por tanto, la plataforma favorece esto al

proporcionar recursos personalizados y adaptados al nivel del estudiante. Vigotski, por su parte, subraya el aprendizaje social y la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), indicando que, con el apoyo adecuado, como el ofrecido por esta plataforma a través de retroalimentación y guías interactivas, los estudiantes pueden desarrollar competencias complejas como la resolución de problemas de cantidad.

Justificación metodológica

Presente estudio se basa en la elección de un enfoque cuantitativo y el diseño cuasi experimental, ya que estos permiten medir de manera objetiva el impacto de la plataforma Khan Academy en el desarrollo de la competencia de resolución de problemas de cantidad en los estudiantes. El enfoque cuantitativo es adecuado porque facilita la recolección y análisis de datos, lo que permite evaluar el progreso en la competencia resuelve problemas de cantidad de los estudiantes antes y después de la intervención con la plataforma. El diseño cuasi experimental es pertinente, ya que se trabajará con grupos no aleatorizados (grupo experimental y grupo control). Este diseño permitirá identificar el efecto de la intervención de la plataforma en mención en el logro de la competencia cantidad y garantizando la validez de los resultados.

Justificación práctica

El presente estudio de investigación radica en su potencial para mejorar significativamente el logro de la competencia resuelve problemas e cantidad. Al implementar Khan Academy, una herramienta educativa ampliamente accesible y gratuita, las instituciones educativas podrán optimizar los recursos y ofrecer a los estudiantes una forma más interactiva y personalizada de aprender matemáticas. Los resultados de este estudio podrían ser aplicados por docentes para diseñar estrategias de enseñanza más efectivas, mejorando así el logro de la competencia cantidad.

1.8. Consideraciones éticas

El desarrollo del estudio se sustentará en principios éticos desde la fase inicial, durante su implementación y en la difusión de los resultados alcanzados, integrando este enfoque en cada etapa del proceso investigativo (Parra et al., 2013). Del mismo modo, la investigación se realizará respetando rigurosamente las disposiciones normativas establecidas por la universidad. En relación con el principio de beneficencia, Zerón (2019) lo asocia directamente con la ética profesional, por lo que no se orientará a la obtención de intereses particulares.

En esta investigación, el objetivo es mejorar el aprendizaje de los estudiantes, sin perseguir ventajas individuales. El principio de maleficencia, que establece la obligación de no causar daño intencionado (Zerón, 2019). Se respetará plenamente, garantizando que no se generará ningún daño o discriminación a los estudiantes, u otros involucrados. Por último, el principio de justicia, que busca asegurar un trato igualitario para todas las personas y brindarles las mismas oportunidades (Carrillo, 2019). Por tanto, se aplicará en este estudio, garantizando la equidad y evitando cualquier forma de discriminación entre los participantes (estudiantes).

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

Antecedentes internacionales

Pacuruco-García et al. (2020), en Ecuador, tuvieron como propósito evaluar el impacto de la plataforma Khan Academy en el aprendizaje de la matemática en estudiantes de educación básica superior. Utilizando un diseño cuasi-experimental con 27 estudiantes de décimo año, se aplicaron un pretest y un postest sobre la multiplicación de números reales, tras un periodo de intervención de cuatro semanas. Los resultados indicaron un aumento significativo en el rendimiento académico, con un incremento en la media de 1,4815 en el pretest a 2,8519 en el postest, lo que evidencia que la plataforma contribuyó a la adquisición de aprendizajes significativos. En conclusión, Khan Academy se consolidó como una herramienta efectiva para mejorar el rendimiento matemático, permitiendo a los estudiantes un acceso continuo a materiales educativos interactivos que favorecieron su motivación y competencia en la materia.

Tapia (2020) de México, se propuso como propósito analizar la relación entre el uso frecuente de la plataforma Khan Academy y los resultados obtenidos en una prueba de matemáticas aplicada a más de 10,000 estudiantes de sexto semestre en planteles del CONALEP en el Estado de México. Se llevó a cabo una investigación cuantitativa con un enfoque descriptivo-causal, utilizando una prueba de conocimientos y un cuestionario

para correlacionar el uso de la plataforma con el rendimiento académico. Los resultados mostraron que los estudiantes que usaron Khan Academy con mayor regularidad alcanzaron un rendimiento superior en comparación con aquellos que no la utilizaron, demostrando así la influencia positiva de esta herramienta en su desempeño matemático. En conclusión, el uso de Khan Academy mejorara significativamente el aprendizaje en matemáticas.

Negrete et al. (2024) analizó el impacto de la plataforma Khan Academy en el desarrollo de habilidades de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de una escuela rural Bolivia. Utilizando un enfoque mixto, se aplicaron encuestas y pruebas antes, durante y después del uso de la plataforma. Los resultados mostraron mejoras significativas en el rendimiento académico, con incrementos de hasta un 17.83% en adaptación curricular, 13.96% en octavo grado y 12.71% en décimo grado, con 5 de 7 estudiantes alcanzando un alto nivel de precisión en la resolución de problemas. En conclusión, Khan Academy demostró ser una herramienta eficaz para mejorar estas habilidades en contextos educativos con limitaciones de recursos.

Pérez (2021) el estudio revisa el impacto de la plataforma Khan Academy como herramienta de apoyo en el aprendizaje de matemáticas para estudiantes de secundaria y universidad en América Latina. A través de una revisión sistemática de investigaciones con enfoques cualitativos, cuantitativos y mixtos, se evidenció que el uso de Khan Academy mejora significativamente el rendimiento académico y fortalece competencias matemáticas. Además, la plataforma reduce la ansiedad relacionada con la materia y promueve el aprendizaje autónomo. En conclusión, se confirma que Khan Academy es una herramienta efectiva para mejorar el desempeño académico, tanto en educación básica como universitaria, especialmente en el contexto de educación a distancia.

Lasso & Conde (2021) El estudio consistió en analizar el impacto de la plataforma Khan Academy en el aprendizaje de matemáticas y programación de computadoras en estudiantes universitarios de la Universidad del Valle, Colombia. Con una metodología cuantitativa y descriptiva, se aplicaron encuestas a 132 estudiantes de diversas sedes. Los resultados mostraron que

el 83% de los participantes consideraron que la plataforma ayudó a resolver gran parte de sus dudas, y el 67% indicó que les permitió reforzar o aprender nuevos conceptos. En conclusión, Khan Academy fue valorada positivamente por su accesibilidad, dinamismo y flexibilidad, demostrando ser una herramienta eficaz en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Antecedentes nacionales

En relación a los antecedentes nacionales se tiene a Trujillo (2022) quien tuvo como objetivo aplicar la plataforma Khan Academy para desarrollar la competencia de resolución de problemas de cantidad en estudiantes de sexto grado de primaria. Con un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada y diseño pre experimental, se trabajó con una muestra censal de 21 estudiantes. Se utilizó la técnica de encuesta y se elaboró un Test de Resolución de problemas, que mostró una alta confiabilidad (Kuder-Richardson = 0.839). El análisis de datos, realizado con la prueba t-Student en SPSS v.24, arrojó un nivel de significancia menor a .05 y un valor t de 7.518, lo que permitió concluir que el uso de Khan Academy tiene una influencia positiva y significativa en el desarrollo de la competencia evaluada.

Farfán-Pimentel et al. (2022) El estudio tuvo como objetivo analizar el impacto de la plataforma Khan Academy en el aprendizaje de matemáticas en la educación básica. Utilizó un diseño no experimental basado en el análisis documental de investigaciones previas, se evaluó el efecto de esta herramienta educativa en el desarrollo de competencias matemáticas. Los resultados demostraron que Khan Academy mejora significativamente el rendimiento académico y facilita el aprendizaje autónomo y autorregulado en los estudiantes. En conclusión, la plataforma se establece como un recurso eficaz y motivador para optimizar las competencias matemáticas en contextos educativos básicos.

Luna & Luna (2021) Luna y Luna (2021) tuvieron como finalidad examinar la vinculación entre la utilización de la plataforma Khan Academy y el aprendizaje matemático en estudiantes de una universidad privada del Perú. Se utilizó un enfoque cuantitativo con diseño de corte transversal, aplicando un cuestionario de perseverancia a una muestra de 24 estudiantes

divididos en dos grupos. Los resultados mostraron diferencias significativas en el rendimiento académico entre quienes utilizaron la plataforma y quienes no, evidenciando que la perseverancia en su uso mejora de manera notable el aprendizaje matemático. En conclusión, la plataforma Khan Academy, mediada por el docente y reforzada por la perseverancia, contribuyó positivamente al rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas.

Zenteno et al. (2023) se propuso como objetivo analizar la influencia del uso de la plataforma Khan Academy en el aprendizaje de la matemática básica en estudiantes universitarios en un entorno de educación virtual. Utilizando un diseño cuasi-experimental con preprueba y posprueba, se trabajó con un grupo experimental de 35 estudiantes y un grupo de control de 36. Los resultados mostraron que el 86% del grupo experimental y el 94% del grupo de control obtuvieron notas aprobatorias, destacándose una mejora en el rendimiento académico del grupo experimental. En conclusión, el uso de Khan Academy tuvo un impacto positivo en el aprendizaje de matemáticas, demostrando ser una herramienta eficaz para mejorar el rendimiento académico en este contexto.

Palacios (2021) se planteó como objetivo de estudio determinar la influencia de la plataforma Khan Academy en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de primer ciclo de una universidad privada en Lima durante el año 2020. Con un diseño pre-experimental y una muestra de 31 estudiantes, se aplicaron prepruebas y pospruebas, complementadas con sesiones de aprendizaje usando Khan Academy. Los resultados mostraron una mejora significativa en el rendimiento, con un aumento en el promedio de 11.45 a 13.74, y la prueba de Wilcoxon confirmó una influencia positiva ($p = 0.001$). En conclusión, el uso de Khan Academy mejora significativamente las competencias matemáticas, especialmente en razonamiento, resolución de problemas, uso de notación matemática y comunicación matemática.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Plataforma Khan Academy

Definición

Khan Academy es una plataforma educativa digital creada por el desarrollador estadounidense Salman Khan. Su enfoque principal es ofrecer herramientas interactivas que permiten a los estudiantes autorregular su proceso de aprendizaje, en particular en áreas como las matemáticas. Utiliza una variedad de ejercicios, videos instructivos y un tablero personalizado para guiar el aprendizaje individual de los estudiantes. Además, la plataforma es capaz de refinar, reemplazar o complementar estrategias educativas previas, siendo un recurso innovador que fomenta el desarrollo de habilidades matemáticas y la autodidáctica (Vélez et al., 2024).

La pedagogía que utiliza Khan Academy se fundamenta en el aprendizaje interactivo y autónomo, apoyado en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Esta plataforma fomenta la autonomía del estudiante, brindándole acceso a una gran cantidad de recursos educativos como videos, ejercicios y problemas resueltos, lo que permite reforzar el aprendizaje de manera personalizada y a su propio ritmo. Además, emplea un sistema de retroalimentación continua y de recompensas que motiva a los estudiantes mediante el uso de insignias y logros virtuales conforme alcanzan nuevas habilidades (Salvatierra et al., 2021).

Khan Academy es una organización educativa sin fines de lucro fundada por Salman Khan en 2007. Su misión es "proporcionar educación gratuita de nivel mundial para cualquier persona, en cualquier lugar". Ofrece una plataforma digital interactiva que se utiliza principalmente para enseñar matemáticas, aunque también incluye otras disciplinas. Esta plataforma incluye videos educativos, ejercicios y problemas interactivos que permiten a los estudiantes aprender a su propio ritmo y recibir retroalimentación inmediata. Khan Academy ha sido implementada con éxito en diversos contextos educativos, demostrando ser una herramienta eficaz para mejorar el aprendizaje de la matemática básica y otras áreas del conocimiento (Zenteno et al., 2023).

Historia de la plataforma Khan Academy

Khan Academy es una plataforma educativa gratuita creada por Salman Khan. Fue diseñada inicialmente para ayudar a su sobrina con matemáticas, pero

rápidamente se expandió debido al éxito de sus videos en YouTube. Eventualmente, se convirtió en una plataforma completa financiada por grandes fundaciones como las de Bill Gates y Carlos Slim (Calderón, 2016).

Características

De acuerdo a Vélez et al. (2024) la plataforma Khan Academy tiene siguientes características.

- a) Plataforma interactiva: Ofrece un espacio educativo moderno donde los estudiantes pueden autorregular su aprendizaje mediante ejercicios interactivos y representaciones visuales.
- b) Desarrollo individualizado: Permite que los estudiantes avancen a su propio ritmo, lo que facilita el desarrollo individual de las habilidades matemáticas, adaptándose a las necesidades de cada estudiante.
- c) Fomenta el pensamiento lógico-matemático: Su estrategia educativa se centra en fortalecer las destrezas numéricas y el pensamiento matemático a través de herramientas digitales y contenidos interactivos.
- d) Motivación autodidacta: Incentiva la motivación y la autodisciplina de los estudiantes al ofrecerles una plataforma que facilita el aprendizaje autónomo y constante.
- e) Estrategias didácticas innovadoras: Khan Academy proporciona alternativas para reemplazar o complementar métodos tradicionales de enseñanza con enfoques más dinámicos y centrados en el alumno.
- f) Accesibilidad y flexibilidad: La plataforma está diseñada para ser accesible en diversos contextos educativos, favoreciendo la participación tanto de estudiantes como de docentes en la enseñanza de matemáticas.

2.2.2. Competencia resuelve problemas de cantidad

Competencia

Según Valiente & Galdeano (2009) el enfoque por competencia es la interacción estructurada de un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que permiten a una persona realizar tareas de manera efectiva en diferentes contextos.

Para Díaz (2006) el enfoque por competencias en la educación se basa en la combinación de tres elementos fundamentales: el conocimiento, el desarrollo de habilidades y la capacidad de poner ambos en acción en situaciones inéditas o problemas reales. Este enfoque busca preparar a los estudiantes no solo en la adquisición de información, sino en la movilización de ese conocimiento para resolver problemas concretos, permitiendo un aprendizaje más aplicado y funcional.

El enfoque por competencias, aplicado a la educación, implica que el aprendizaje se centre en la movilización de estos recursos para enfrentar situaciones reales y resolver problemas, integrando teoría y práctica (Valiente & Galdeano, 2009).

Características de la competencia

De acuerdo Valiente & Galdeano (2009) Las competencias se caracterizan por:

- Ser características permanentes de una persona.
- Manifestarse cuando una tarea se ejecuta con éxito.
- Tener una relación causal con el rendimiento, ya que no solo están asociadas al éxito, sino que lo provocan.
- Ser generalizables a diferentes situaciones.
- Incluir aspectos cognitivos, afectivos, psicomotores y sociológicos

Por otro lado, Díaz (2006) Las competencias en el ámbito educativo se caracterizan por:

- Integración de conocimientos: Las competencias implican el dominio de información específica.
- Desarrollo de habilidades: Los estudiantes deben desarrollar una serie de habilidades relacionadas con el uso de la información adquirida.
- Aplicación práctica: Las competencias se manifiestan al enfrentar situaciones problemáticas o inéditas, donde el estudiante aplica tanto sus conocimientos como sus habilidades de manera efectiva.

Competencia resuelve problemas de cantidad

La resolución de problemas de cantidad está relacionada con la capacidad de los estudiantes para resolver problemas matemáticos que involucran operaciones y conceptos numéricos. Además la resolución de este tipo de problemas implica habilidades como la comprensión de conceptos matemáticos y la aplicación de estrategias que permitan transformar un problema presentado en una forma que los estudiantes puedan resolver de manera efectiva (Ordaya & Palomino, 2021).

El enfoque del currículo nacional para la resolución de problemas de cantidad sugiere que el aprendizaje de las matemáticas debe vincularse con actividades auténticas, es decir, centrarse en experiencias de aprendizaje propias de los estudiantes. Esto contribuye de manera significativa a la comprensión del significado de los números. El objetivo principal es que los estudiantes puedan resolver problemas y crear nuevas situaciones que favorezcan la construcción y comprensión de los números, las operaciones y sus propiedades (Currículo Nacional - Perú, 2016).

La educación que los estudiantes reciben en educación básica es la base esencial para su desarrollo integral en el nivel superior. Por lo tanto, la enseñanza en la educación de básica regular debe estar orientada hacia experiencias y actividades reales del alumno. Esto facilita el desarrollo de habilidades de razonamiento, reflexión y pensamiento crítico, y les ayuda a desenvolverse con mayor facilidad al alcanzar el perfil de egreso establecido en el currículo nacional.

Días & Careaga (2021) destacan que emplear problemas vinculados al contexto permite a los estudiantes aplicar sus conocimientos previos a situaciones problemáticas, así como adquirir nuevos saberes. De esta forma, los estudiantes se transforman en solucionadores de desafíos desde su propia realidad, integrando las matemáticas en su vida diaria. Es esencial reconocer que todos los estudiantes cuentan con conocimientos previos que deben relacionarse con situaciones cotidianas para facilitar una mejor comprensión de conceptos como las operaciones aditivas, fracciones y multiplicación. Según la teoría de Brousseau, la idea de la matemática como producto de la

cultura permite concebir el conocimiento que surge en un contexto particular, de manera estructurada y organizada, a partir de eventos e interpretaciones (Ávila, 2001).

Por lo tanto, no se puede acceder al conocimiento matemático sin considerar los recursos necesarios para resolver problemas específicos. Para Brousseau, las estrategias didácticas son fundamentales, ya que permiten alcanzar el conocimiento cultural. Resolver problemas implica no solo encontrar soluciones en diferentes contextos y desarrollar competencias, sino también generar interés en los involucrados. Al solucionar problemas, los estudiantes incrementan su motivación por adquirir conocimientos matemáticos.

La competencia "Resuelve problemas de cantidad" en el currículo nacional se refiere a la capacidad de los estudiantes para abordar problemas que involucren la construcción y entendimiento de conceptos como cantidad, números, operaciones y sus características. Esta competencia se enfoca en que los alumnos puedan dar sentido a estos conceptos aplicándolos en situaciones reales, utilizando estrategias y métodos apropiados para hacer estimaciones o cálculos precisos, según sea necesario. Además, promueve el uso del razonamiento lógico, analogías y comparaciones para deducir propiedades y solucionar problemas concretos (Currículo Nacional - Perú, 2016).

Dimensiones de la competencia cantidad

Dimensión 1: Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones

La dimensión "Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones" es la capacidad de los estudiantes para expresar de manera precisa su conocimiento acerca de conceptos numéricos, operaciones y sus características. Esto abarca el empleo del lenguaje numérico y diversas representaciones gráficas o simbólicas para explicar las relaciones entre números y operaciones. Además, se espera que los estudiantes puedan leer, interpretar y utilizar información con contenido numérico para justificar sus procedimientos y mejorar su comprensión de los problemas matemáticos (Currículo Nacional - Perú, 2016).

Dimensión 2: Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo

Esta dimensión es la capacidad de los estudiantes para seleccionar, adaptar, combinar o crear una variedad de estrategias y procedimientos, tales como el cálculo mental y escrito, la estimación, la aproximación y la medición. También implica la comparación de cantidades y el uso de diversos recursos para resolver problemas matemáticos. De este modo, los estudiantes desarrollan la habilidad de elegir el método más adecuado según las condiciones de un problema, lo que contribuye a la comprensión y resolución efectiva de situaciones numéricas (Currículo Nacional - Perú, 2016).

Dimensión 3: Traduce cantidades a expresiones numéricas

La dimensión "Traduce cantidades a expresiones numéricas" se refiere a la capacidad de los estudiantes para convertir las relaciones entre los datos y las condiciones de un problema en una expresión numérica, también llamada modelo. Este modelo debe reflejar las relaciones entre los datos y condiciones mencionados, utilizando números, operaciones y sus propiedades. Además, la competencia incluye la verificación de si el resultado obtenido o el modelo generado satisface las condiciones originales del problema (Currículo Nacional - Perú, 2016).

Dimensión 4: Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones

La dimensión "Argumenta afirmaciones " es la capacidad de los estudiantes para elaborar declaraciones sobre posibles relaciones entre diversos tipos de números (naturales, enteros, racionales, reales) y las operaciones que se pueden realizar con ellos, basándose en comparaciones y experiencias previas. A partir de casos específicos, los estudiantes inducen propiedades de estos números y operaciones, y luego explican sus afirmaciones utilizando analogías. Asimismo, deben justificar, validar o refutar dichas afirmaciones empleando ejemplos y contraejemplos (Currículo Nacional - Perú, 2016).

2.3. Definición de términos

Capacidad:

Es la aptitud que permite a los estudiantes realizar una tarea o resolver un problema, utilizando sus conocimientos y habilidades en contextos específicos, contribuyendo al desarrollo de una competencia mayor competencia matemática. Es la habilidad que combina diversas capacidades para resolver problemas, comprender y usar conceptos matemáticos como cantidad, número, operaciones y sus propiedades en situaciones reales

Desempeños

Es la que se espera que un estudiante sea capaz de hacer para evidenciar el logro de una competencia específica. Estos están asociados con estándares de aprendizaje.

Nivel educativo

Es el proceso educativo que agrupa a estudiantes por edades o grados y está diseñado para responder a sus necesidades e intereses de aprendizaje de manera progresiva. Se organiza en niveles en Básica regular.

Básica Regular:

Es la atención a niños, niñas y adolescentes desde su nacimiento, y se organiza en tres niveles: inicial, primaria y secundaria, distribuidos en siete ciclos.

Cantidad:

En el contexto educativo la cantidad se refiere a un concepto matemático que involucra la comprensión y el uso de números y sus relaciones para representar magnitudes y resolver problemas.

Resolución de problemas:

Es un enfoque del currículo, que implica que los estudiantes sean capaces de plantear, formular y resolver problemas matemáticos, aplicando estrategias adecuadas a diferentes contextos.

Estimación de cálculo:

Se refiere a la capacidad de antes para hacer aproximaciones razonables y cálculos estimados en lugar de buscar una precisión exacta, especialmente cuando es innecesaria o poco práctica.

Tareas auténticas:

Son actividades o problemas que se relacionan con el mundo real y con las experiencias cotidianas de los estudiantes, lo que facilita la aplicación de conocimientos en contextos prácticos.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de estudio

Según la categorización establecida por la OCDE, la investigación científica se clasifica en dos tipos: investigación básica y aplicada (OCDE, 2018). En el caso de este estudio, se trata de una investigación aplicada, ya que se llevó a cabo la implementación del programa "plataforma Khan Academy" con el propósito de mejorar la competencia de resolución de problemas de cantidad en los estudiantes de la institución educativa "Alejandro Toledo".

3.2. Diseño del estudio

La metodología constituye el conjunto de recursos que orientan el desarrollo de una investigación con el propósito de aproximarse al conocimiento de la realidad. De acuerdo con Ñaupas et al. (2014), este enfoque implica trabajar con grupos ya conformados y sin asignación aleatoria, lo cual reduce la validez interna al no controlarse plenamente las variables que podrían incidir en los resultados. Por su parte, Baena (2018) la concibe como un sistema de reglas, procedimientos y directrices que encauzan el proceso investigativo hacia los resultados previstos, posibilitando su ejecución rigurosa mediante la experimentación y el razonamiento. Asimismo, Arias (2017) la define como una serie ordenada de métodos destinados a la solución de problemas, sustentados en operaciones lógicas basadas en información objetiva. Finalmente, Hernández & Mendoza (2018) precisan que, en los diseños cuasi experimentales, se interviene sobre una variable, aunque los sujetos no son necesariamente distribuidos de manera aleatoria en los grupos de estudio.

En la investigación se utilizó un diseño cuasi experimental con la finalidad de mantener intacta la conformación de los grupos y analizar la

influencia de la plataforma Khan Academy sobre la variable dependiente. Este enfoque permitió examinar el efecto de dicha herramienta en el fortalecimiento de la competencia “resuelve problemas de cantidad”.

Tabla 1

<i>Diseño de investigación</i>			
Grupo de estudio	Observaciones pretest	aplicación	Observaciones posttest
GE	O ₁	X	O ₂
GC	O ₃	-	O ₄

Dónde:

GE : Grupo experimental conformado sin asignación aleatoria

GC : Grupo de control constituido sin asignación aleatoria.

O₁ : Observaciones adquiridas de la competencia cantidad, en el grupo experimental, en el periodo pre - prueba.

O₃ : Registros obtenidos sobre la competencia de cantidad en el grupo experimental durante la fase previa a la evaluación.

X : Implementación de la variable independiente mediante la plataforma “Khan Academy”

O₂ : Observaciones adquiridas de la variable dependiente competencia cantidad, en el grupo experimental, en el periodo post prueba.

O₄ : Observaciones adquiridas de la variable dependiente competencia cantidad, en el grupo control, en el periodo post prueba.

Para la variable independiente se diseñaron cinco sesiones de aprendizaje empleando la plataforma Khan Academy, cada una de las cuales se desarrolló en un tiempo equivalente a cuatro horas pedagógicas.

3.3. Población y muestra

Población

La población corresponde al conjunto de unidades de estudio cuyas particularidades son analizadas en una investigación, comprendiendo individuos o situaciones que presentan rasgos comunes susceptibles de ser evaluados dentro del estudio (Ñaupas et al., 2014). En el presente trabajo, dicha población está integrada por 200 estudiantes de la institución educativa “Alejandro Toledo”, situada en el distrito de Laberinto, provincia de Tambopata, región Madre de Dios (Minedu Escale - Perú, 2022).

Respecto a los criterios de inclusión, se considerarán aquellos elementos compartidos por la población, tales como el nivel educativo, el grado académico, la edad y el entorno en el que se desenvuelven. En cuanto a los criterios de exclusión, se tomarán en cuenta las condiciones que no se ajusten al estudio, como la participación de estudiantes pertenecientes a otros niveles o grados educativos, entre otros aspectos.

Muestra

La muestra se entiende como un subconjunto de unidades extraídas de una población determinada con el propósito de examinarla y derivar conclusiones sobre el total de dicha población. Una adecuada elección de la muestra asegura su representatividad (Hernández & Mendoza, 2018). En el presente estudio, se seleccionaron dos secciones que reúnen a 60 estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la I.E. Alejandro Toledo, situada en el distrito de Laberinto.

Muestreo

Según Carrasco (2019), la selección muestral se lleva a cabo siguiendo los criterios establecidos por el investigador. En el presente estudio no se recurrió a la asignación aleatoria; por el contrario, se priorizó la representatividad y la reducción de sesgos, aplicándose un muestreo no probabilístico por conveniencia, lo cual permitió formular inferencias a partir de los resultados alcanzados.

3.4. Métodos y técnicas

Hernández & Mendoza (2018) conceptualizan el método de investigación como un conjunto organizado de técnicas y procedimientos orientados a la recopilación, análisis y tratamiento de datos, con el propósito de dar respuesta a interrogantes científicas y contrastar hipótesis. De forma análoga, Ñaupas et al. (2014) lo consideran un proceso ordenado y sistemático para la generación de conocimiento científico, que se inicia con la identificación del problema, continúa con la revisión teórica, la formulación de hipótesis y la recolección de información, y culmina con la obtención de conclusiones. En este estudio, dichos procedimientos se aplicaron de manera rigurosa y sistemática para cumplir con los objetivos establecidos.

Las técnicas de investigación constituyen recursos y procedimientos específicos destinados a la obtención y análisis de información y testimonios dentro de un estudio. Estas varían en función del enfoque adoptado y resultan fundamentales para lograr datos fiables y precisos que faciliten dar respuesta a las interrogantes planteadas y contrastar las hipótesis (Ñaupas et al., 2014). En la misma línea, Hernández & Mendoza (2018) señalan que las técnicas son indispensables en toda investigación, al representar los medios mediante los cuales se recaban y examinan los datos. En consecuencia, en este trabajo, de diseño cuasiexperimental, se empleó la técnica de la encuesta y se utilizó el cuestionario como instrumento, lo que permitió valorar los resultados correspondientes a la variable dependiente.

Validación de instrumentos

Según Ñaupas et al. (2014), un instrumento se considera válido cuando es sometido a procesos de validación que incluyen el análisis de contenido, constructo y criterio, de acuerdo con su naturaleza. De manera concordante, Hernández y Mendoza (2018) lo conceptualizan como un recurso destinado a la recolección de información o datos de los participantes del estudio. En la presente investigación, se utilizaron instrumentos proporcionados por el Ministerio de Educación del Perú, los cuales fueron adaptados al contexto específico del trabajo. La validación de estos instrumentos se llevó a cabo mediante juicio de expertos, quienes valoraron tres aspectos fundamentales:

coherencia, pertinencia y claridad. Para ello, tres especialistas en el área revisaron los instrumentos, asignando calificaciones que variaron entre muy bueno y excelente, con porcentajes que oscilaron entre el 20% y el 100%.

Confiabilidad de los instrumentos

La confiabilidad se refiere a la estabilidad y consistencia de los resultados obtenidos mediante un instrumento de medición, asegurando que estos no presenten variaciones significativas a lo largo del tiempo ni entre diferentes evaluadores. Asimismo, implica la capacidad del instrumento para operar de manera uniforme bajo condiciones específicas durante un periodo determinado (Hernández & Mendoza 2018). Para evaluar la confiabilidad, se llevó a cabo una prueba piloto con una muestra de 16 estudiantes. El instrumento incluyó 12 ítems, cada uno con cuatro opciones de respuesta, siendo únicamente una la correcta. Con el propósito de determinar el nivel de confiabilidad, se aplicó la fórmula Kuder-Richardson 20 (KR-20), cuyo cálculo se realizó utilizando la herramienta hoja de cálculo. El resultado obtenido fue de 0.854, lo cual indica un nivel de confiabilidad muy alto.

3.5. Tratamiento de los datos

En la presente investigación, el procesamiento de la información incluyó la obtención de datos a través de la técnica de la encuesta, empleando un cuestionario estructurado como instrumento. El análisis se desarrolló en dos niveles: descriptivo e inferencial, para lo cual se utilizaron hojas de cálculo y programas estadísticos especializados. Asimismo, para la verificación de las hipótesis se aplicó estadística no paramétrica, en particular la prueba U de Mann-Whitney, lo que permitió determinar la significancia estadística de los resultados alcanzados.

CAPÍTULO IV

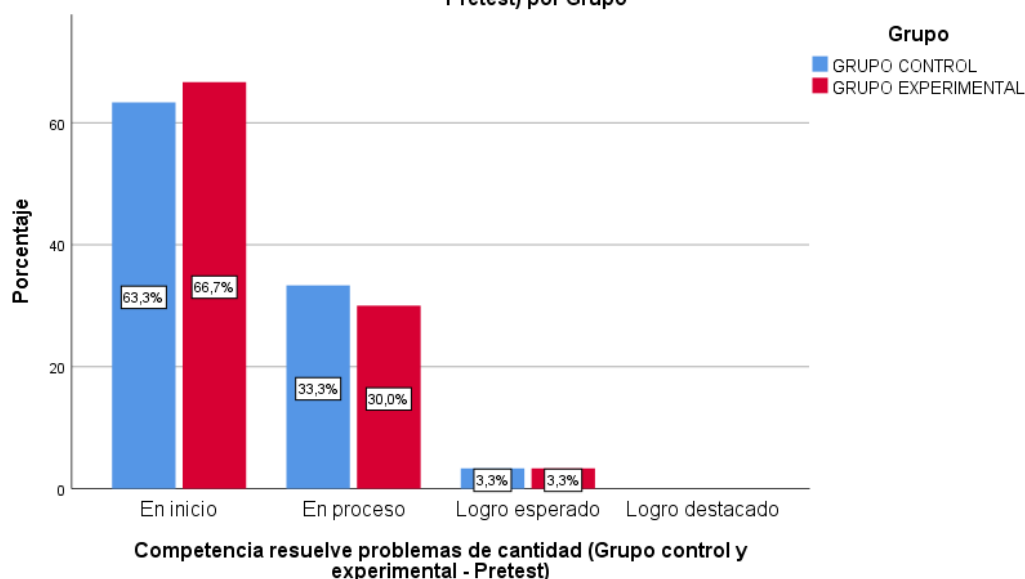
RESULTADOS

4.1. Resultados descriptivos

Figura 1

Resultados descriptivos de la competencia R. P. cantidad (GC y GE) pretest.

Barras agrupadas Porcentaje de Competencia resuelve problemas de cantidad (Grupo control y experimental - Pretest) por Grupo

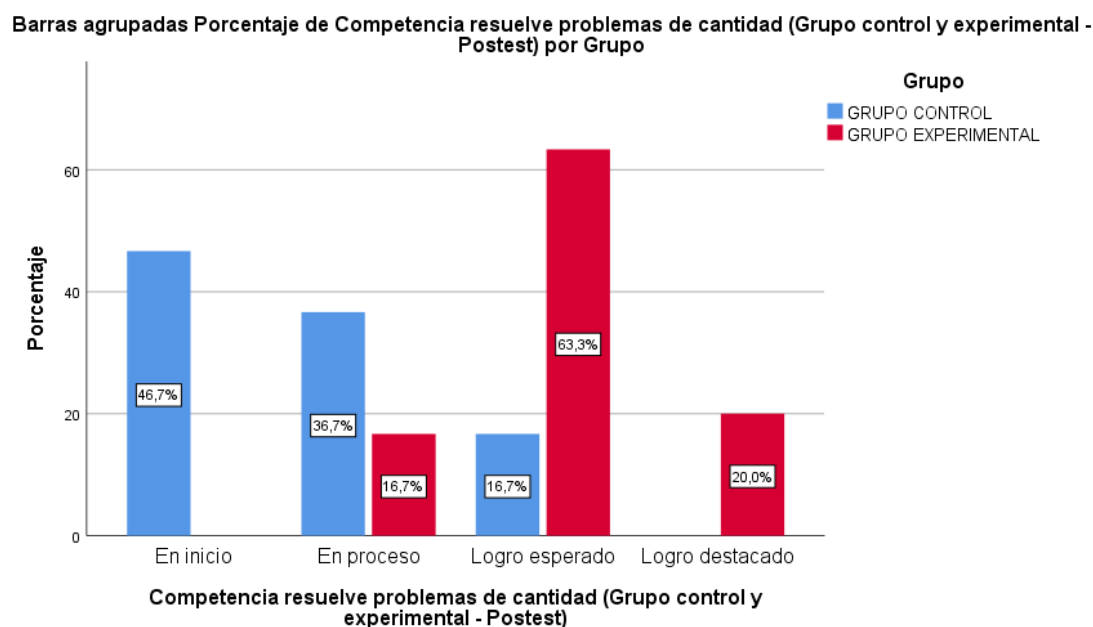


En la evaluación diagnóstica (pretest) de la competencia “resuelve problemas de cantidad”, tanto el grupo control como el grupo experimental presentan un bajo desempeño. En el grupo control, el 63,3% de los estudiantes se ubicó en el nivel “en inicio”, mientras que en el grupo experimental esta proporción fue ligeramente mayor, con un 66,7%. En el nivel “en proceso”, el grupo control alcanzó un 33,3%, y el experimental, un 30%, mostrando un desempeño muy similar. Solo un 3,3% de estudiantes en ambos grupos logró ubicarse en el nivel “logro esperado”, y ninguno alcanzó el “logro destacado”. Estos

resultados evidencian que, al inicio del estudio, la mayoría de estudiantes de ambos grupos presenta dificultades significativas para resolver problemas de cantidad, sin diferencias relevantes entre ellos, lo que refleja condiciones de partida homogéneas.

Figura 2

Resultados descriptivos de la competencia R. P. cantidad (GC y GE) postest.



En la evaluación final (postest), se observa diferencias significativas entre el grupo control y el grupo experimental. En el grupo control, el 46,7% de los estudiantes permaneció en el nivel “en inicio”, y el 36,7% en “en proceso”, lo que indica que una gran parte de los estudiantes aún presenta dificultades para resolver problemas de cantidad. Solo un 16,7% logró alcanzar el nivel de “logro esperado” y ninguno llegó a “logro destacado”.

En contraste, el grupo experimental muestra una mejora considerable: ningún estudiante se ubicó en el nivel “en inicio”, el 16,7% estuvo “en proceso”, mientras que un 63,3% alcanzó el “logro esperado” y un 20% llegó al nivel de “logro destacado”. Estos resultados reflejan que la intervención de la plataforma Khan Academy al grupo experimental tuvo un impacto positivo

significativo, elevando el nivel de desempeño de la mayoría de los estudiantes y reduciendo por completo los niveles bajos.

4.2. Resultados inferenciales

Tabla 2

Prueba de HG: uso de la plataforma Khan Academy en la competencia resuelve problemas de cantidad

Estadísticos de prueba ^a		
	Competencia resuelve problemas de cantidad (Grupo control y experimental - Pretest)	Competencia resuelve problemas de cantidad (Grupo control y experimental - Postest)
U de Mann-Whitney	435,500	100,000
W de Wilcoxon	900,500	565,000
Z	-,257	-5,444
Sig. asintótica(bilateral)	,797	,000

a. Variable de agrupación: Grupo

De acuerdo con la tabla 2, en la evaluación inicial (pretest), la prueba U de Mann-Whitney presentó un valor de $p = 0.797$, lo que evidencia la ausencia de diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y el grupo experimental al comienzo del estudio en la competencia “resuelve problemas de cantidad”. Este resultado confirma que ambos grupos partieron de coincidencias similares antes de aplicar la intervención de la plataforma Khan Academy.

En cambio, en el postest, el valor de $p=0,000$ (menor al nivel de significancia de 0,05) demuestra que sí existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos después de la intervención de la plataforma Khan Academy. Además, el valor Z negativo ($Z=-5,444$) sugiere que el grupo experimental obtuvo resultados superiores en comparación con el grupo control.

En consecuencia, los resultados indican que la intervención aplicada al grupo experimental tuvo un efecto significativo en el desarrollo de la competencia “resuelve problemas de cantidad”, ya que después del tratamiento este grupo logró un desempeño estadísticamente mayor que el del grupo control, el cual no recibió dicha intervención.

Tabla 3

Prueba de H.E_1: uso de la plataforma Khan Academy en la C. comunica su comprensión

Estadísticos de prueba ^a		
	Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones (Grupo control y experimental - Pretest)	Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones (Grupo control y experimental - Posttest)
U de Mann-Whitney	435,000	261,000
W de Wilcoxon	900,000	726,000
Z	-,234	-2,956
Sig. asintótica(bilateral)	,815	,003

a. Variable de agrupación: Grupo

Conforme a la tabla 3, en la evaluación inicial (pretest), el valor de significancia bilateral alcanzó $p = 0,815$, superando ampliamente el nivel de significancia convencional (0,05), lo que evidencia que no se presentaban diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y el grupo experimental al inicio del estudio. Esto evidencia que ambos grupos se encontraban en igualdad de condiciones respecto a la capacidad evaluada antes de aplicar la intervención con Khan Academy.

En el posttest, el valor de $p=0,003$ es menor a 0,05, lo que demuestra que sí existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos después de la intervención. El valor negativo de Z ($Z=-2,956$) indica que el

grupo experimental obtuvo un desempeño superior al grupo control en la capacidad “comunica su comprensión sobre los números y las operaciones”.

En consecuencia, los resultados permiten concluir que el uso de la plataforma Khan Academy tuvo un efecto positivo y significativo en el desarrollo de la capacidad “comunica su comprensión sobre los números y las operaciones”. Esto respalda la hipótesis específica planteada, demostrando que la intervención didáctica implementada contribuyó al fortalecimiento de la capacidad en los estudiantes del grupo experimental

Tabla 3

Prueba de H.E_2: uso de la plataforma Khan Academy en la C. usa estrategias y procedimientos

Estadísticos de prueba ^a		
	Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo (Grupo control y experimental - Pretest)	Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo (Grupo control y experimental - Postest)
U de Mann-Whitney	277,000	274,000
W de Wilcoxon	742,000	739,000
Z	-2,874	-2,764
Sig. asintótica(bilateral)	,004	,006

a. Variable de agrupación: Grupo

En cuanto a la hipótesis específica “El empleo de la plataforma Khan Academy influye favorablemente en el desarrollo de la capacidad de utilizar estrategias y procedimientos de estimación y cálculo”, los resultados obtenidos a través de la prueba U de Mann-Whitney evidencian que, en la evaluación inicial (pretest), el valor de significancia fue $p = 0,004$, cifra inferior al nivel convencional de 0,05. Esto indica que existían diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y el grupo experimental antes de la

intervención, lo cual sugiere que el grupo experimental ya presentaba un nivel de desempeño más alto en esta capacidad desde el inicio.

En el postest, el valor de significancia fue $p = 0,006$, también menor a 0,05, lo que confirma que las diferencias entre ambos grupos se mantuvieron de forma significativa después de la intervención. El valor de Z en ambos momentos fue negativo ($Z = -2,874$ en el pretest y $Z = -2,764$ en el postest), lo que indica que el grupo experimental continuó mostrando un desempeño superior en la capacidad evaluada.

Tabla 5

Prueba de H.E_3: uso de la plataforma Khan Academy en la C. traduce cantidades a expresiones numéricas

Estadísticos de prueba ^a		
	Traduce cantidades a expresiones numéricas (Grupo control y experimental - Pretest)	Traduce cantidades a expresiones numéricas (Grupo control y experimental - Postest)
U de Mann-Whitney	405,500	192,000
W de Wilcoxon	870,500	657,000
Z	-,803	-3,982
Sig. asintótica(bilateral)	,422	,000

a. Variable de agrupación: Grupo

En la evaluación inicial (pretest), el valor de significancia bilateral fue $p = 0,422$, superior al nivel crítico de 0,05, lo que evidencia la ausencia de diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y el grupo experimental antes de la intervención, indicando que ambos partían de condiciones similares respecto a la capacidad analizada. No obstante, en la evaluación final (postest), el valor de significancia alcanzó $p = 0,000$,

reflejando una diferencia altamente significativa entre ambos grupos tras la aplicación de la plataforma Khan Academy. Asimismo, el estadístico $Z = -3,982$ indica que el grupo experimental obtuvo un rendimiento superior en comparación con el grupo control.

Estos resultados respaldan la hipótesis específica, ya que evidencian que el Khan Academy tuvo un efecto positivo y significativo en el desarrollo de la capacidad “Traduce cantidades a expresiones numéricas”, contribuyendo notablemente a mejorar la competencia del grupo experimental tras la intervención.

Tabla 6

Prueba de H.E_4: uso de la plataforma Khan Academy en la C. Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones

Estadísticos de prueba ^a		
	Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones (Grupo control y experimental - Pretest)	Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones (Grupo control y experimental - Postest)
U de Mann-Whitney	366,500	197,000
W de Wilcoxon	831,500	662,000
Z	-1,369	-3,871
Sig. asintótica(bilateral)	,171	,000

a. Variable de agrupación: Grupo

Según el cuadro 6, en la evaluación inicial (pretest), el valor de significancia asintótica bilateral alcanzó $p = 0,171$, cifra superior al nivel de referencia de 0,05. Este resultado evidencia que no se presentaban diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y el grupo experimental antes de la intervención, lo cual confirma que ambos grupos partían de

condiciones equivalentes en la capacidad “Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones”.

En el postest, el valor de significancia fue de $p = 0,000$, menor a 0,05, lo que indica una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos después de la intervención. Además, el valor negativo de $Z = -3,871$ refleja que el grupo experimental obtuvo un desempeño significativamente superior al grupo control en esta capacidad.

En consecuencia, estos resultados respaldan la hipótesis específica 4, ya que demuestra que el uso de la plataforma Khan Academy incidió de manera positiva y significativa en el desarrollo de la capacidad “argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones”, favoreciendo una mejora sustancial en el grupo experimental luego de la intervención.

Discusión de resultados

Los resultados obtenidos en esta investigación evidencian que la plataforma Khan Academy tuvo una influencia significativa en el desarrollo de la competencia “*Resuelve problemas de cantidad*” en los estudiantes de la I.E. Alejandro Toledo. En el pretest, el valor de significancia ($p = 0,797$) indicó que no existían diferencias estadísticas entre el grupo control y el experimental, lo que permite afirmar que ambos partieron de condiciones similares. No obstante, en el posttest, se registró un valor de $p = 0,000$ y un estadístico $Z = -5,444$, lo que demuestra que el grupo experimental, luego de la intervención con la plataforma, alcanzó un rendimiento significativamente superior al grupo control, confirmando así la efectividad del uso de Khan Academy en la mejora de esta competencia matemática.

Estos hallazgos se triangulan y respaldan con estudios previos a nivel internacional y nacional. Por ejemplo, el estudio de Pacuruco-García et al. (2020), en Ecuador, encontró que la implementación de Khan Academy durante cuatro semanas generó un aumento significativo en el rendimiento académico de los estudiantes de básica superior, específicamente en el dominio de la multiplicación de números reales. El incremento de las puntuaciones entre el pretest y el posttest reflejó la adquisición de aprendizajes significativos, vinculados a la posibilidad de acceder a recursos interactivos que motivan y refuerzan las habilidades matemáticas.

Del mismo modo, en el contexto peruano, Trujillo (2022) aplicó la plataforma Khan Academy a estudiantes de sexto grado de primaria y, mediante el uso de la prueba t-Student, obtuvo un nivel de significancia menor a 0,05, concluyendo que dicha herramienta incide positivamente en el desarrollo de la competencia “*Resuelve problemas de cantidad*”. Esta coincidencia con los resultados del presente estudio refuerza la validez de los hallazgos y confirma la efectividad de esta estrategia tecnológica en distintos niveles y contextos educativos.

Desde el enfoque teórico, el Currículo Nacional del Perú (2016) establece que la competencia “*Resuelve problemas de cantidad*” implica que el estudiante sea capaz de formular y resolver problemas numéricos aplicando

razonamiento lógico, estimación y selección de estrategias adecuadas. En ese sentido, Khan Academy proporciona un entorno digital interactivo en el que el estudiante puede ejercitar, experimentar y aplicar estas habilidades a través de contenidos organizados, retos progresivos, retroalimentación inmediata y autonomía en el aprendizaje, lo que se alinea plenamente con el desarrollo esperado de la competencia.

En conjunto, la coherencia entre los resultados empíricos del presente estudio, los antecedentes previos y los fundamentos teóricos, permite afirmar que la plataforma Khan Academy constituye una herramienta pedagógica efectiva para fortalecer la competencia *“Resuelve problemas de cantidad”*, contribuyendo al logro de aprendizajes significativos en el área de matemática.

Conclusiones

- Los resultados obtenidos a través de la prueba de U de Mann-Whitney evidencian que, al inicio del estudio, no existían diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y el grupo experimental en la competencia “resuelve problemas de cantidad”, lo cual indica condiciones de partida homogénea, sin embargo, tras la aplicación de la plataforma Khan Academy, se observó una diferencia significativa a favor del grupo experimental ($p=0,000$), lo que demuestra que la estrategia implementada tuvo un efecto positivo y significativo en el desarrollo de la competencia. En consecuencia, se confirma que la intervención de Khan Academy contribuyó de manera efectiva a mejorar el desempeño de la competencia.
- La plataforma Khan Academy tuvo un impacto significativo en el desarrollo de la capacidad comunica su comprensión sobre los números y las operaciones en los estudiantes del grupo experimental. La ausencia de diferencias estadísticas en el pretest ($p=0,815$) confirma que ambos grupos iniciaron en condiciones similares; sin embargo, la diferencia significativa encontrada en el postest ($p=0,003$) evidencia que la intervención generó mejoras sustanciales en dicha capacidad. Estos hallazgos demuestran que el uso de herramientas digitales como Khan Academy favorece la comunicación matemática, permitiendo a los estudiantes expresar de manera más clara y fundamenta su comprensión de los números y operaciones.
- En la capacidad usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo, existen diferencias significativas entre el grupo control y el grupo experimental desde el pretest ($p=0,004$), lo que indica que el grupo experimental partía con un nivel de desempeño más alto. Tras la intervención con la plataforma Khan Academy, el postest mostró que dichas diferencias se mantuvieron de forma significativa ($p=0,006$). Por tanto, el uso de la plataforma no tuvo mayores incidencias en el

fortalecimiento de la capacidad usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.

- Se concluye que, tras la intervención de la plataforma Khan Academy, se observó diferencias altamente significativas ($p=0,000$) a favor del grupo experimental. Esto permite concluir que el uso de dicha plataforma tuvo un efecto positivo y significativo en el desarrollo de la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas, por lo que su implementación contribuye a mejorar significativamente el desempeño de los estudiantes.
- Se concluye que, antes de la intervención, no existían diferencias significativas entre grupo control y experimental, sin embargo, tras el uso de la plataforma Khan Academy, el grupo experimental mostró una mejora significativa ($p=0,000$), superando al grupo control. Esto permite concluir que la plataforma tuvo un efecto positivo en el desarrollo de la capacidad argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.

Sugerencias

- Se recomienda implementar de manera sistemática la estrategia utilizada en el grupo experimental dentro de las prácticas pedagógicas regulares, especialmente en el área de matemática, ya que ha demostrado ser efectiva para fortalecer la competencia "Resuelve problemas de cantidad". Asimismo, se sugiere capacitar a los docentes en el uso de metodologías activas e instrumentos que promuevan el desarrollo de las competencias.
- Se recomienda incorporar el uso de plataformas digitales como Khan Academy en la enseñanza de matemática, especialmente para fortalecer la capacidad "Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones". Asimismo, se sugiere capacitar a los docentes en el uso pedagógico de estas plataformas, con el fin de integrarlas de manera efectiva en sus sesiones y potenciar el aprendizaje significativo de los estudiantes.
- Se recomienda realizar futuras intervenciones controlando mejor las condiciones iniciales de ambos grupos, especialmente cuando ya existen diferencias significativas en el pretest, a fin de evaluar con mayor precisión el verdadero impacto de herramientas como Khan Academy. Asimismo, es conveniente complementar el uso de la plataforma con estrategias pedagógicas específicas y personalizadas que potencien el desarrollo de la capacidad "Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo", ya que por sí sola no mostró una incidencia significativa en su fortalecimiento.
- Se recomienda incorporar la plataforma Khan Academy como recurso didáctico en el área de matemática, especialmente para fortalecer la capacidad de traducir cantidades a expresiones numéricas. Esta herramienta promueve el aprendizaje autónomo, la práctica constante y el desarrollo de habilidades matemáticas esenciales, por lo que su implementación contribuirá a mejorar significativamente el desempeño estudiantil en contextos similares.
- Se recomienda utilizar la plataforma Khan Academy como estrategia para fortalecer el razonamiento y la argumentación matemática, ya que

ha demostrado ser efectiva para mejorar la capacidad de argumentar afirmaciones sobre relaciones numéricas y operaciones.

Referencias

- Academy-Khan. (2024). *khan academy*.
<https://www.khanacademy.org./?lang=www>
- Arias, F. (2017). *Metodología de investigación*.
- Ávila, A. (2001). El maestro y el contrato en la teoría Brousseauiana.
Educación Matemática, 13(3), 5–21. <https://doi.org/10.24844/em1303.01>
- Baena, G. (2018). *Metodología de la investigación* (3a ed., Issue 2017).
- Calderón, G. (2016). Plataforma educativa Khan. *Acta Nova*, 8(1), 131–136.
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-07892017000100008
- Carrasco, S. (2019). *Metodología de investigación científica* (19th ed.).
- Carrillo, R. (2019). La delgada línea entre la ética, la justicia y la conducta moral del ser humano: una vista general de nuestra situación actual.
Universidad de Lima, 1–8.
https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/8348/Carrillo_Ricardo_etica_justicia.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Currículo Nacional - Perú. (2016). Currículo Nacional. In *Currículo Nacional de Educación Básica*. <https://acortar.link/1jvd>
- Días, L., & Careaga, M. (2021). Análisis acerca de la resolución de problemas matemáticos en contexto : estado del arte y reflexiones prospectivas. *Espacios*, 42(1), 131–145.
<https://doi.org/10.48082/espacios-a21v42n01p11>
- Díaz, Á. (2006). *El enfoque de competencias en la educación*. XXVIII, 2–6.
<https://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v20n3/v20n3a10.pdf>
- ENLA-Minedu. (2023). *Evaluación nacional de logros de aprendizaje de estudiantes (ENLA)*. http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2024/05/Presentacion_de_logros_de_aprendizaje_ENLA_2023.pdf
- Farfán-Pimentel, J., Lizandro-Cripín, R., Rodríguez-Galán, D., Calderon-

- Chambi, M., & Farfán-Pimentel, D. (2022). Estrategia khan academy en el aprendizaje de la matemática en la educación básica. *Ciencia Latina*, 6(6), 6871–6887.
https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.3926
- Hernández, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación, Las Rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*.
- Lasso, L., & Conde, K. (2021). Khan Academy como herramienta en el aprendizaje de las matemáticas y la programación de computadoras. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, 14(1), 225–250. <https://doi.org/https://doi.org/10.15332/s1657-107X>
- Luna, J., & Luna, A. (2021). El uso de la plataforma virtual Khan Academy y el aprendizaje de las matemáticas en una universidad privada del Perú. *Delectus*, 4(2), 84–88.
<https://doi.org/https://doi.org/10.36996/delectus.v4i2.129>
- Minedu Escala - Perú. (2022). *52005 nuestra señora de las mercedes*.
- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J., & Romero, H. (2014). *Metodología de la investigación* (5ta ed.).
- Negrete, M., Montenegro, F., Reyes, C., & Robinson, J. (2024). Khan Academy y su incidencia en las habilidades de resolución de problemas matemáticos. *Dominio de Las Ciencias*, 10(2), 821–848.
<https://doi.org/10.23857/dc.v10i2.3833>
- OCDE. (2018). *Manual de oslo directrices para la recogida e interpretación de información relativa a innovación*.
<https://www.madrid.org/bvirtual/BVCM001708.pdf>
- Ordaya, C., & Palomino, A. (2021). Capacidad de resolución de problemas matemáticos y su relación con las estrategias de enseñanza en estudiantes del primer grado de secundaria. *Educación Matemática*, 34(2), 275–288. <https://doi.org/https://doi.org/10.24844/EM3402.10>
- Pacuruco-García, N., García-herrera, D., Guevara-vizcaíno, C., & Erazo-álvarez, J. C. (2020). Khan Academy y el aprendizaje matemático en

- estudiantes de básica superior. *Revista Electrónica de Ciencias de La Educación, Humanidades, Artes y Belas Artes*, 3(6), 144–162.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.35381/e.k.v3i6.819>
- Palacios, A. (2021). *Influencia de la plataforma Khan academy en el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de una universidad privada Lima [UCV]*.
<https://acortar.link/lxyU5c>
- Parra, M. L., Iván, I., & Briceño, I. (2013). Aspectos éticos en la investigación cualitativa. *Enf Neurol (Mex)*, 12(3), 118–121.
<https://doi.org/https://doi.org/10.51422/ren.v12i3.167>
- Pérez, J. (2021). El uso de la plataforma Khan Academy en el área de matemática. *Centro Sur. Social Science Journal*, E4, 388–400.
<https://www.centrosureditorial.com/index.php/revista/article/view/133>
- PISA. (2022). *Resultados nacionales*. <http://umc.minedu.gob.pe/pisa-2022/>
- Salvatierra, A., Romero, S., & Shardin, L. (2021). *Khan Academy : Fortalecimiento del aprendizaje de Cálculo I en estudiantes universitarios*. 9(1).
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20511/pyr2021.v9n1.1042>
- Tapia, I. (2020). The Power of Khan Academy in Math Learning at CONALEP. *Revista RedCA*, 1(3), 120–142.
- Trujillo, T. (2022). *Khan academy en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad en estudiantes [UCV]*.
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/105015>
- Valiente, A., & Galdeano, C. (2009). La enseñanza por competencias. In *Evaluación educativa* (pp. 369–372).
<https://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v20n3/v20n3a10.pdf>
- Vélez, E., Bucaran, C., & García, G. (2024). El Khan Academy como estrategia digital para el desarrollo del pensamiento matemático. *San Gregorio*, 1(58), 40–45. <https://doi.org/10.36097/rsan.v1i58.2739>
- Zenteno, F., Malpartida, R., Albornoz, V., & Rojas, W. (2023). Plataforma

Khan academy para enseñanza-aprendizaje de matemática básica en estudiantes universitarios. *Llimpi*, 3(1), 30–38.

<https://doi.org/https://doi.org/10.54943/lree.v3i1.243>

Zerón, A. (2019). Beneficencia y no maleficencia. *Rev. ADM*, 76(20), 2.

<https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2019/od196a.pdf>

Anexos

Anexos

Anexo 1: Matriz de operacionalización de las variables

Anexo 2: Matriz de consistencia

Anexo 3: Instrumento

Anexo 4: Solicitud de autorización para realización de estudio

Anexo 5: solicitud de validación de instrumento (si corresponde)

Anexo 6: ficha de validación

Anexo 7: consentimiento informado

Anexo 8: Prueba de confiabilidad

Anexo 9: Sesiones de aprendizaje

Anexo 10: Base de datos

ANEXO 1 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS
Variable independiente: Khan Academy es una plataforma educativa en línea y sin fines de lucro que brinda acceso a recursos educativos gratuitos en diversas áreas del conocimiento. Su objetivo es ofrecer una educación de calidad a cualquier persona, en cualquier lugar del mundo. Asimismo, permite a los estudiantes aprender de acuerdo con su propio estilo y ritmo de aprendizaje (Academy-Khan, 2024).	Variable independiente: Khan Academy siendo una plataforma donde los estudiantes podrán acceder a contenidos educativos, como videos, ejercicios interactivos y otros recursos.	No corresponde		
Variable dependiente: competencia resuelve problemas de cantidad Significa que el estudiante debe resolver y formular problemas que le permitan comprender conceptos numéricos y sus propiedades, otorgando significado a estos en contextos específicos. Debe decidir entre estimar o realizar cálculos exactos, seleccionando estrategias y recursos adecuados. El razonamiento lógico se aplica al comparar, hacer analogías e inducir propiedades a partir de ejemplos durante la resolución del problema (Currículo Nacional - Perú, 2016)	Variable dependiente: competencia resuelve problemas de cantidad Para resolver problemas será medida a través de un conjunto de ejercicios y/o actividad que aborden la comprensión de conceptos relacionados con la competencia. Como contenidos se incluyen las cuatro dimensiones que son básicamente capacidades de la competencia problemas de cantidad. Asimismo, la implementación se llevará a cabo en 10 sesiones de aprendizaje, alineadas con la planificación curricular del docente de aula.	D1. Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones	• El estudiante explica de manera clara y precisa los conceptos involucrados en el problema.	1 2 3
		D2. Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo	• El estudiante selecciona y aplica correctamente estrategias de resolución de problemas.	4 5 6
		D3. Traduce cantidades a expresiones numéricas	• El estudiante convierte cantidades y relaciones numéricas del problema a representaciones matemáticas.	7 8 9
		D4.	• El estudiante presenta argumentos lógicos y	10 11

		Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones	coherentes para justificar las afirmaciones derivadas de su proceso de resolución.	12
--	--	---	--	----

ANEXO 2 MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título:-“Khan Academy en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad en estudiantes de la I.E. Alejandro Toledo, 2024”

NOMBRE DE LA TESISTA: Mirian Álvarez Quispe y Juana Dorotea Chalco Quispe

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES /INDICADORES	METODOLOGÍA
General ¿Cómo influye la plataforma Khan Academy en el desarrollo de la competencia problemas de cantidad en los estudiantes de la I.E. Alejandro Toledo, 2024? Específicos: PE1: ¿Cómo afecta el uso de la plataforma Khan Academy al desarrollo de la capacidad comunica su comprensión sobre los números y las operaciones? PE2: ¿En qué medida impacta el uso de la plataforma Khan Academy al desarrollo de la capacidad usa estrategias y	General: Analizar la influencia de la plataforma Khan Academy en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad en los estudiantes de la I.E. Alejandro Toledo, 2024. Específicos: OE1: Evaluar cómo el uso de la plataforma Khan Academy afecta el desarrollo de la capacidad comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. OE2: Determinar en qué medida el uso de la plataforma Khan Academy impacta el desarrollo de la capacidad usa estrategias y	General El uso de la plataforma Khan Academy influye positivamente en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad en los estudiantes de la I.E. Alejandro Toledo, 2024. Específicas HE1: El uso de la plataforma Khan Academy mejora significativamente el desarrollo de la capacidad comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. HE2: El uso de la plataforma Khan Academy impacta positivamente en el desarrollo de la capacidad usa estrategias y	Variable indepediente: Plataforma Khan Academy Dimensiones: (No corresponde) Variable dependiente: Problemas de cantidad Dimensiones D1: Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones D2. Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo D3. Traduce cantidades a expresiones numéricas	Enfoque: Cuantitativo Diseño: Experimental – Cuasi experimental Nivel: Explicativo Tipo: Aplicada Técnica: Encuesta Instrumento: Cuestionario Población: 200 estudiantes

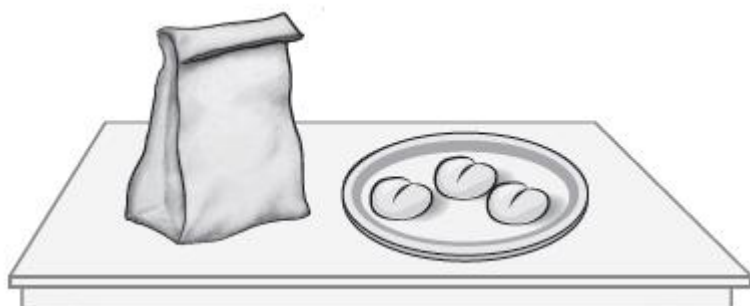
procedimientos de estimación y cálculo? PE3: ¿Cuál es el efecto el uso de la plataforma Khan Academy al desarrollo de la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas? PE4: ¿De qué forma incide el uso de la plataforma Khan Academy al desarrollo de la capacidad argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones?	procedimientos de estimación y cálculo. OE3: Analizar el efecto del uso de la plataforma Khan Academy en el desarrollo de la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas. OE4: Determinar de qué forma incide el uso de la plataforma Khan Academy en el desarrollo de la capacidad argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.	procedimientos de estimación y cálculo. HE3: El uso de la plataforma Khan Academy tiene un efecto positivo en el desarrollo de la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas. HE4: El uso de la plataforma Khan Academy incide de manera positiva en el desarrollo de la capacidad argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.	D4. argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones	Muestra: 60 estudiantes (2 secciones)
---	--	--	--	---

Anexo 3: Instrumento de recolección de datos

Dimensión: **Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.**

1

Pedro compró cierta cantidad de panes. Puso de esta cantidad sobre una bandeja y dejó el resto en la bolsa.



¿Cuántos panes dejó Pedro en la bolsa?

- (A) 3 panes
- (B) 6 panes
- (C) 9 panes
- (D) 12 panes

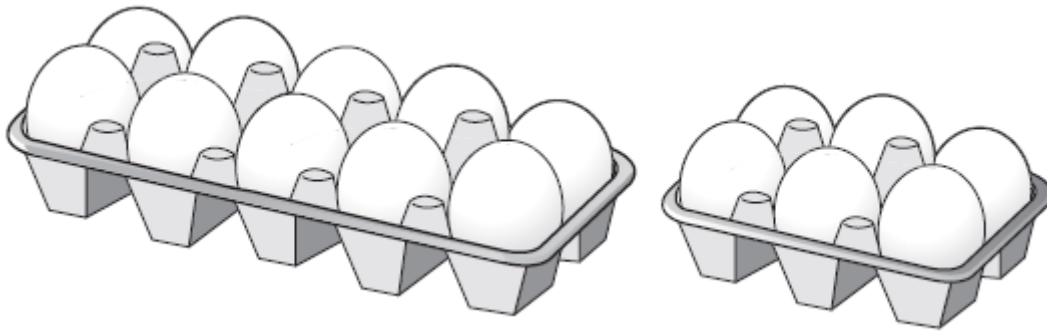
2

En el coliseo de una ciudad, se jugó la final de un campeonato de vóley. En total, 1 200 personas asistieron al coliseo. Esta cantidad de personas representa a los $\frac{3}{4}$ de su capacidad. ¿Cuál es la capacidad que tiene este coliseo?

- (A) 900 personas
- (B) 1200 personas
- (C) 1600 personas
- (D) 4800 personas

3

Luchito tiene dos tipos de envases para almacenar los huevos que recoge de su granja. Observa.



Esta mañana, Luchito recogió de su granja entre 70 y 100 huevos. Todos estos huevos pueden almacenarse en cualquiera de estos dos tipos de envase. En ninguno de los dos casos sobran ni faltan huevos.

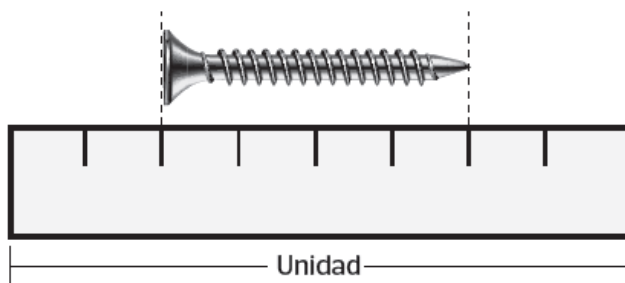
Si ella decide usar **solo uno** de estos tipos de envases, ¿cuántos huevos recogió Luchito esta mañana?

- (A) 70 huevos.
- (B) 80 huevos.
- (C) 90 huevos.
- (D) 100 huevos.

Dimensión: Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.

4

Se quiere saber la longitud de este tornillo usando la longitud de la regla como unidad. Observa.



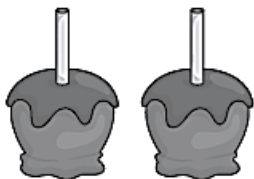
Según la imagen, ¿cuál es la medida del tornillo?

- (A) $\frac{5}{7}$ de la regla
- (B) $\frac{4}{7}$ de la regla
- (C) $\frac{4}{8}$ de la regla
- (D) $\frac{5}{8}$ de la regla

5

Jorge y su familia van al circo. Al sacar sus cuentas, ella observa que:

Si compra



pagaría 20 soles.

Pero si compra



pagaría 26 soles.

Según esto, ¿cuánto pagaría por



?

- (A) 10 soles.
- (B) 12 soles.
- (C) 14 soles.
- (D) 16 soles.

6

El fotógrafo de animales Jean Baptiste realizó una expedición de un año y tomó varias fotos de pingüinos y sus crías. Él estaba particularmente interesado en el crecimiento de la población de diferentes colonias de pingüinos.



Normalmente, una pareja de pingüinos pone dos huevos al año. Por lo general, la cría nacida del más grande de los dos huevos es la única que sobre vive. En el caso de los pingüinos de penacho amarillo, el primer huevo pesa aproximadamente 78 gramos, y el segundo pesa aproximadamente 110 gramos.

Aproximadamente, ¿en qué porcentaje es más pesado el segundo huevo respecto del primer huevo?

- (A) 29%
- (B) 32%
- (C) 41%
- (D) 71%.

Dimensión: Traduce cantidades a expresiones numéricas.

7

Nacho ha colocado $1\frac{1}{4}$ kg de yuca sobre su balanza. Si un cliente le quiere comprar 2 kg de yuca, ¿cuántos kilogramos (kg) de yuca debe agregar Nacho sobre la balanza para cumplir con el pedido?

- (A) $\frac{3}{4}$ kg de yuca
- (B) $1\frac{3}{4}$ kg de yuca
- (C) $\frac{1}{4}$ kg de yuca
- (D) $1\frac{1}{4}$ kg de yuca

8

La siguiente imagen, nos muestra algunas recomendaciones para cuidar nuestra espalda al llevar una mochila. Observa.

**Cantidad máxima de masa
en una mochila**



**La mochila debe estar
pegada en la espalda.**



Si un niño tiene una masa corporal de 40 kilogramos (kg), ¿cuántos kilogramos debe llevar, como máximo, en su mochila?

- (A) 4 kilogramos.
- (B) 6 kilogramos.
- (C) 15 kilogramos.
- (D) 25 kilogramos.

9

Un grifo ofrece distintos tipos de gasolina a los siguientes precios.

GALÓN DE GASOLINA		GRIFO "EL VELOZ"			
TIPO A	S/	1	7,	3	9
TIPO B	S/	1	3,	7	5
TIPO C	S/	1	2,	9	9

Teresa abastece su camioneta de combustible comprando 6 galones de gasolina tipo B. Si paga con S/100, ¿cuánto recibirá de vuelto?

- (A) S/ 37,50
- (B) S/ 28,50
- (C) S/ 22,50
- (D) S/ 17,50

DIMENSIÓN: Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.

10

En una tienda de ropa se presenta la siguiente oferta.



Al ver este comunicado, Luis afirma:

"Esto quiere decir que, si compro una casaca en esta tienda, me descontarán S/ 25 de su precio original"

¿Es correcto lo que dice Luis? (SI) (NO) (Marca tu respuesta con una X)

¿Por qué? Utiliza un ejemplo para explicar tu respuesta.

Explique aquí tu respuesta

11

En una tienda de electrónicos se presenta la siguiente oferta:



"Compra un televisor y obtén un descuento de S/ 100 sobre su precio original."

Pedro afirma:

"Si compro este televisor, su precio final será reducido en S/ 100."

¿Es correcto lo que dice Pedro? (SI) (NO) (Marca tu respuesta con una X)

¿Por qué? Utiliza un ejemplo para explicar tu respuesta.

Explique aquí tu respuesta

12

En una librería se presenta la siguiente oferta:

"Obtén un 15% de descuento
en cualquier compra superior a
S/ 200."



Sarita afirma:

"Si gasto S/ 250, recibiré S/ 37.50 de descuento."

¿Es correcto lo que dice Sarita? (SI) (NO) (Marca tu respuesta con una X)

¿Por qué? Utiliza un ejemplo para explicar tu respuesta.

Explique aquí tu respuesta



UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS
FACULTAD DE EDUCACIÓN

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
"Madre de Dios, Capital de la Biodiversidad del Perú"

Puerto Maldonado, 9 de octubre del 2024.

CARTA N° 001-2024/FGM

Señora:

Prof. Berlinda Rosa Quiñones

Directora de la I.E. "Alejandro Toledo"



ASUNTO : SOLICITO PERMISO PARA APLICAR INSTRUMENTOS DE
INVESTIGACIÓN.

Estimada Prof. Berlinda Rosa Quiñones:

Mediante la presente me dirijo a usted para saludarle cordialmente y manifestarle que en condición de tesis MIRIAN ALVAREZ QUISPE y JUANA DOROTEA CHALCO QUISPE de la facultad de Educación, especialidad Matemática y Computación de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, venimos realizando el proyecto de tesis, titulado:

"Khan Academy en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad en estudiantes de la I.E. Alejandro Toledo, 2024".

Por lo expuesto, solicito permiso para aplicar los instrumentos de investigación a los estudiantes de nivel secundaria de la I.E. "Alejandro Toledo".

Ruego a usted para acceder a mi solicitud. Agradecimiento anticipadamente por su aceptación a la presente, quedando de Ud. Muy reconocida.

Atentamente,

JUANA DOROTEA CHALCO QUISPE
DNI 45315007

ALVAREZ QUISPE, MIRIAN
DNI 60587427



UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS
FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN

CARTA DE PRESENTACIÓN

Puerto Maldonado, 09 de octubre del 2024.

Sr.: Mag. Thony Abel Lazo Herrera

Presente

Asunto: Opinión de instrumentos a través de juicio de experto.

Me es grato dirigirme a usted para expresarle mi saludo, así mismo, hacer de su conocimiento que soy estudiante de la **escuela profesional de Educación especialidad: Matemática y Computación** de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, lo cual requiero validar los instrumentos para recoger la información necesaria y poder desarrollar mi trabajo de investigación.

El título del proyecto de investigación es: **"Khan Academy en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad en estudiantes de la I.E. Alejandro Toledo, 2024"** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas de investigación de la educación.

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,



JUANA DOROTEA CHALCO QUISPE
DNI 45315007



ALVAREZ QUISPE, MIRIAN
DNI 60587427



UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS
FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN

CARTA DE PRESENTACIÓN

Puerto Maldonado, 09 de octubre del 2024.

Sr.: Dr. Edwin Gustavo Estrada Araoz

Presente

Asunto: Opinión de instrumentos a través de juicio de experto.

Me es grato dirigirme a usted para expresarle mi saludo, así mismo, hacer de su conocimiento que soy estudiante de la **escuela profesional de Educación especialidad: Matemática y Computación** de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, lo cual requiero validar los instrumentos para recoger la información necesaria y poder desarrollar mi trabajo de investigación.

El título del proyecto de investigación es: **"Khan Academy en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad en estudiantes de la I.E. Alejandro Toledo, 2024"** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas de investigación de la educación.

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,



JUANA DORÓTEA CHALCO QUISPE
DNI 45315007



ALVÁREZ QUISPE, MIRIAN
DNI 60587427

Recibido
14-10-24




UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS
FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN

CARTA DE PRESENTACIÓN

Puerto Maldonado, 09 de octubre del 2024.

Recibido
19-08-24
[Signature]

Sr.: Dr. Yony Raul Chambilla Pari

Presente

Asunto: Opinión de instrumentos a través de juicio de experto.

Me es grato dirigirme a usted para expresarle mi saludo, así mismo, hacer de su conocimiento que soy estudiante de la **escuela profesional de Educación especialidad: Matemática y Computación** de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, lo cual requiero validar los instrumentos para recoger la información necesaria y poder desarrollar mi trabajo de investigación.

El título del proyecto de investigación es: **“Khan Academy en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad en estudiantes de la I.E. Alejandro Toledo, 2024”** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas de investigación de la educación.

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,

[Signature]

JUANA DOROTEA CHALCO QUISPE
DNI 45315007

[Signature]

ALVAREZ QUISPE, MIRIAN
DNI 60587427



Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios
Facultad de Educación
Escuela académico Profesional de Educación

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE RECOJO DE INFORMACIÓN

JUICIO DE EXPERTOS

Apellido y Nombre del Informante	Especialidad del evaluador(a)	Cargo o Institución donde Labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor(a) del Instrumento
Dr. Mag. Thony Abel Lazo Herrera	Educación – Matemática y computación	Docente	CUESTIONARIO: Prueba de la competencia resuelve problemas de cantidad	El cuestionario es de autoría Minedu y es Adaptado por Juana Chalco y Mirian Álvarez
TÍTULO: Khan Academy en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad en estudiantes de la I.E. Alejandro Toledo, 2024				

I. DATOS INFORMATIVOS

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					X
10. PERTINENCIA	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación					X

III. OPINIÓN DE VALIDACIÓN

Aplicable ☒

Aplicable después de corregir []

No aplicable []

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN

Puerto Maldonado 14/10/2024	70774446		
Lugar y fecha	DNI	Firma del Experto	Teléfono



Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios
Facultad de Educación

Escuela académico Profesional de Educación

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE RECOJO DE INFORMACIÓN

JUICIO DE EXPERTOS

Apellido y Nombre del Informante	Especialidad del evaluador(a)	Cargo o Institución donde Labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor(a) del Instrumento
Dr. Edwin Gustavo Estrada Araoz	Educación – Matemática y computación	Docente	CUESTIONARIO: Prueba de la competencia resuelve problemas de cantidad	El cuestionario es de autoría Minedu y es Adaptado por Juana Chalco y Mirian Álvarez
TÍTULO: Khan Academy en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad en estudiantes de la I.E. Alejandro Toledo, 2024				

I. DATOS INFORMATIVOS

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.				X	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					X
10. PERTINENCIA	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación					X

III. OPINIÓN DE VALIDACIÓN

Aplicable ☒

Aplicable después de corregir ☐

No aplicable ☐

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN

Puerto Maldonado 13-10-2025			
Lugar y fecha	DNI	Firma del Experto	Teléfono



Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios
Facultad de Educación
Escuela académico Profesional de Educación

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE RECOJO DE INFORMACIÓN

JUICIO DE EXPERTOS

Apellido y Nombre del Informante	Especialidad del evaluador(a)	Cargo o Institución donde Labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor(a) del Instrumento
Dr. Yony Raúl Chambilla Parí	Educación: Matemática y Computación	Docente	CUESTIONARIO: Prueba de la competencia resuelve problemas de cantidad	El cuestionario es de autoría Minedu y es Adaptado por Juana Chalco y Mirian Álvarez
TÍTULO: Khan Academy en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad en estudiantes de la I.E. Alejandro Toledo, 2024				

I. DATOS INFORMATIVOS
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					
4. ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organización lógica.				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos.				X	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					X
10. PERTINENCIA	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación					X

III. OPINIÓN DE VALIDACIÓN

Aplicable ☒

Aplicable después de corregir []

No aplicable []

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN

19/08/2024	92141376		
Lugar y fecha	DNI	Firma del Experto	Teléfono



Perú

Ministerio
de
Educación

Gobierno Regional
de Madre de Dios

Dirección Regional
de Educación
Madre de Dios

Ugel
Tambopata

Institución Educativa
Básica Regular
"Alejandro Toledo"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"
"Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú"

(Anexo 7)

CONSENTIMIENTO INFORMADO

EL DIRECTOR DE LA INSTITUCION EDUCATIVA BASICA REGULAR "ALEJANDRO TOLEDO"

Yo, Prof. **Berlinda Rosa Quiñones**, deja constancia, con la autoridad que me compete amparar a los estudiantes de mi institución educativa, dar **CONSENTIMIENTO INFORMADO** a los investigadores: **JUANA DOROTEA CHALCO QUISPE y MIRIAN ALVAREZ QUISPE**, para realizar aplicación de proyecto denominado:

"Khan Academy en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad en estudiantes de la I.E. Alejandro Toledo, 2024"

Que son parte de la investigación, dirigido a estudiantes de SEGUNDO GRADO SECCIÓN "A" y "B" del nivel secundario.

Manifiesto que tengo conocimiento sobre la aplicación del programa o plataforma, así como las sesiones y instrumentos de investigación que han sido desarrollados por los estudiantes.

He sido también informado de que los datos personales de los estudiantes están protegidos y no serán publicados

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado para los fines que estime por conveniente.

Atentamente,



MINISTERIO DE EDUCACIÓN
I.E.B.R. ALEJANDRO TOLEDO

Prof. Berlinda Rosa Quiñones
DIRECTORA

ANEXO 8, PRUEBA DE CONFIABILIDAD

KURDER-RICHARDSON														
Total Sujetos=		16								$\sum pq = 2,77$$KR_{20} = \frac{n}{n-1} \left[\frac{S_t^2 - \sum pq}{S_t^2} \right] = 0,8548$ MAGNITUD: MUY ALTA				
Var-Total=	12,8													
Preguntas=	12													
p =	0,688	0,438	0,563	0,438	0,625	0,625	0,375	0,250	0,688	0,625	0,625	0,563		
q =	0,313	0,563	0,438	0,563	0,375	0,375	0,625	0,750	0,313	0,375	0,375	0,438		
p*q =	0,215	0,246	0,246	0,246	0,234	0,234	0,234	0,188	0,215	0,234	0,234	0,246		
Cuenta =	16	16	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000		
Sujeto	Pgta01	Pgta02	Pgta03	Pgta04	Pgta05	Pgta06	Pgta07	Pgta08	Pgta09	Pgta10	Pgta11	Pgta12		
1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0		
2	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1		
3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1		
5	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1		
6	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0		
7	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0		
8	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1		
9	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1		
10	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0		
11	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1		
12	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0		
13	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
14	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0		
15	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1		
16	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1		

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 01

Aplicamos porcentajes en situaciones reales usando fracciones, decimales y estrategias de cálculo

Grado: Segundo de secundaria

Duración: 180 minutos

Área: Matemática

Competencia: Resuelve problemas de cantidad

Capacidades:

- Traduce cantidades a expresiones numéricas.
- Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.
- Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.
- Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.

Propósito de aprendizaje:

Los estudiantes construyen y resuelven situaciones que involucran porcentajes en contextos cotidianos (compras, descuentos, impuestos, rendimientos). Expresan porcentajes como fracciones y decimales, aplican equivalencias entre ellos para comparar, y utilizan estrategias como la regla de tres, procedimientos numéricos y representaciones gráficas para calcular el valor total, el porcentaje o el valor representado. Justifican sus respuestas explicando los procedimientos seguidos.

Recurso tecnológico: Plataforma [Khan Academy](https://www.khanacademy.org/)

I. MOMENTOS DE LA SESIÓN

1. INICIO (30 minutos)

Actividad	Detalles
Motivación:	El docente presenta una situación real: <i>"En una tienda, una casaca cuesta S/150, pero tiene un descuento del 25%. ¿Cuánto pagarías?"</i> Se generan interrogantes sobre cómo calcular porcentajes.
Recuperación de saberes previos:	Se pregunta: ¿Qué saben del porcentaje? ¿Cómo lo expresarían como fracción o decimal? ¿En qué situaciones lo han usado?
Propósito de la sesión:	Se comunica el propósito y se establecen los criterios de logro. Se organizan equipos para las siguientes actividades.

2. DESARROLLO (120 minutos)

Fase	Tiempo	Actividades	Recursos
Exploración guiada	40 min	- Explicación sobre: → Qué es un porcentaje → Equivalencias: fracción y decimal	Pizarra, fichas, marcadores

Fase	Tiempo	Actividades	Recursos
		→ Estrategias: regla de tres, cálculo directo, gráfico de 100 cuadrados - Ejercicios modelo en la pizarra	
Trabajo autónomo con tecnología	40 min	- Ingreso a Khan Academy - Visualización del video " <i>¿Qué es un porcentaje?</i> " - Resolución de ejercicios interactivos en la plataforma (individual o en parejas)	Celulares o laptops con internet, fichas guía
Aplicación de aprendizajes en contexto	40 min	- Resolución en equipos de 3 problemas contextualizados (compras, impuestos y rendimientos). - Uso de estrategias diversas. - Socialización de soluciones y argumentación oral.	Ficha de problemas, papelotes o diapositivas

3. CIERRE (30 minutos)

Actividad	Detalles
Síntesis y retroalimentación:	Se sistematiza lo aprendido con participación de los estudiantes. El docente brinda retroalimentación formativa.
Metacognición:	Se promueve la reflexión: ¿Qué aprendí? ¿Qué estrategia me ayudó más? ¿Cómo puedo aplicar esto en la vida diaria?
Reto en casa (tarea):	Usando Khan Academy, completar 3 ejercicios adicionales y calcular el descuento real de un producto que les gustaría comprar.

II. EVALUACIÓN

Criterios de evaluación	Indicadores	Instrumento
Traduce cantidades a expresiones numéricas	Representa porcentajes como fracciones y decimales.	Lista de cotejo
Usa estrategias y procedimientos de cálculo	Emplea la regla de tres, gráficos o cálculo directo para resolver problemas.	Lista de cotejo
Comunica su comprensión	Explica sus procesos con claridad y orden.	Rúbrica
Argumenta sus afirmaciones	Justifica sus respuestas usando propiedades o ejemplos.	Rúbrica

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 02

TÍTULO DE LA SESIÓN:

“Transformamos magnitudes y resolvemos descuentos sucesivos con números racionales y enteros”

Grado: Segundo de secundaria

Duración: 180 minutos

Área: Matemática

Competencia: Resuelve problemas de cantidad

Capacidades:

- Traduce cantidades a expresiones numéricas.
 - Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.
 - Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.
 - Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.
-

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE

Los estudiantes desarrollan habilidades para transformar magnitudes en expresiones numéricas naturales y racionales. Interpretan descuentos sucesivos y realizan operaciones con números enteros en contextos reales. Utilizan el sistema decimal, identifican relaciones entre fracciones, decimales y porcentajes, y aplican estrategias de estimación y cálculo. Asimismo, reflexionan sobre sus errores, justifican sus procesos y extraen conclusiones fundamentadas.

SITUACIÓN SIGNIFICATIVA

En la vida cotidiana, los estudiantes enfrentan situaciones como calcular descuentos sucesivos en tiendas, comprender promociones, analizar precios antes y después de impuestos, o resolver problemas con temperaturas negativas y movimientos financieros. Para afrontarlas adecuadamente, necesitan convertir y operar con distintos tipos de números, interpretar porcentajes y razonar sus decisiones.

I. MOMENTOS DE LA SESIÓN

1. INICIO (30 minutos)

Actividad	Descripción
Motivación	El docente presenta una promoción comercial: “Una laptop tiene un 30% de descuento en su precio original de S/ 1,800, y luego se le aplica un 10% de descuento adicional. ¿Cuál será el precio final?”
Recuperación de saberes previos	Se activa el conocimiento sobre: fracciones, decimales, porcentajes, números enteros y sistema decimal.
Propósito y criterios de logro	El docente explica el propósito de la sesión y los criterios de evaluación. Se organizan equipos colaborativos.

2. DESARROLLO (120 minutos)

Fase	Tiempo	Actividades	Recursos
Exploración y construcción de conocimientos	40 min	- Se explican los conceptos de: • Descuentos sucesivos • Números racionales y naturales • Relaciones entre fracciones, decimales y porcentajes. • Uso del sistema decimal para redondeo y estimación	Pizarra, ejemplos prácticos, fichas impresas
Uso de tecnología - Khan Academy	40 min	- Se resuelven ejemplos guiados. - Los estudiantes ingresan a Khan Academy: https://es.khanacademy.org/math/arithmetic/arithmetic-review-percent - Visualizan el video: “Descuentos sucesivos” (en inglés con subtítulos o apoyo del docente). - Realizan ejercicios interactivos sobre porcentajes, fracciones y números decimales. - El docente observa, asiste y toma nota para retroalimentar. - En equipos, resuelven una ficha de problemas contextualizados, como: • Descuentos sucesivos en tiendas • Cálculo de temperaturas bajo cero • Combinación de porcentajes y números negativos • Conversión entre fracciones, decimales y porcentajes	Celulares, laptops, conexión a internet
Aplicación en contexto real	40 min	- Exponen sus resultados y justifican sus procedimientos.	Ficha de problemas, papelotes o presentaciones, calculadora

3. CIERRE (30 minutos)

Actividad	Descripción
Síntesis del aprendizaje	El docente retoma lo aprendido y organiza las ideas con apoyo del alumnado (mapa mental en pizarra o digital).
Metacognición	Los estudiantes responden: ¿Qué estrategia te ayudó más? ¿Dónde cometiste errores y cómo los corregiste? ¿En qué situación real aplicarías lo aprendido?
Tarea o reto en casa	- Buscar 2 productos con descuentos sucesivos (en catálogo, tienda o web) y calcular el precio final. - Completar una práctica asignada en Khan Academy como refuerzo.

II. EVALUACIÓN

Criterio de evaluación	Indicador de aprendizaje	Instrumento
Traduce cantidades a expresiones numéricas	Representa correctamente descuentos, operaciones con números enteros, fracciones y decimales.	Lista de cotejo
Usa estrategias de cálculo y estimación	Aplica adecuadamente la regla de tres, redondeo, estimación y procedimientos numéricos.	Lista de cotejo
Comunica su comprensión	Explica sus ideas con claridad usando lenguaje matemático y ejemplos.	Rúbrica
Argumenta afirmaciones	Justifica procedimientos y resultados con lógica y ejemplos numéricos.	Rúbrica

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 03

TÍTULO DE LA SESIÓN:

“Comprendemos el valor posicional y la notación exponencial para resolver problemas con números grandes”

Grado: Segundo de secundaria

Duración: 180 minutos

Área: Matemática

Competencia: Resuelve problemas de cantidad

Capacidades:

- Traduce cantidades a expresiones numéricas
- Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones
- Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo
- Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE

Los estudiantes expresan su comprensión del valor posicional de cifras hasta los millones, y de números racionales en forma fraccionaria y decimal, utilizando diversas representaciones y el lenguaje numérico. Componen y descomponen números naturales e identifican la utilidad de la notación exponencial para representar números grandes. Además, reconocen las diferencias entre descomposición polinómica y notación exponencial, interpretando problemas de contexto con sentido matemático.

SITUACIÓN SIGNIFICATIVA

¿Sabías que la distancia entre la Tierra y el Sol es de aproximadamente **149 600 000 km**? ¿O que la población mundial ya superó los **8 000 000 000** de personas? ¿Y que algunos virus miden menos de **0.000001 metros**? Todos los días, en las noticias, en las redes o en clase, encontramos **números muy grandes o muy pequeños** que no siempre entendemos con facilidad.

Entonces, **¿cómo podríamos leer, escribir, comparar o interpretar esas cantidades sin confundirnos?**

¿Es lo mismo escribir 8 000 000 000 que 8×10^9 ? ¿Qué ventajas tiene una forma sobre la otra?

Para resolver estas dudas, en esta sesión aprenderás a **leer y escribir números grandes y pequeños usando el valor posicional, descomposición polinómica y notación exponencial**, y descubrirás cómo estos conocimientos son útiles para entender mejor el mundo que nos rodea.

I. MOMENTOS DE LA SESIÓN

1. INICIO (30 minutos)

Actividad	Descripción
Motivación	El docente plantea: “La distancia de la Tierra al Sol es de aproximadamente 149 600 000 km. ¿Cómo podrías representar ese número de manera más simple?”
Recuperación de saberes previos	Se exploran conocimientos sobre: valor posicional, comparación de números, fracciones y decimales.
Propósito y criterios de logro	Se comunica el propósito de la sesión y los criterios de evaluación. Se organizan equipos.

2. DESARROLLO (120 minutos)

Fase	Tiempo	Actividades	Recursos
Exploración conceptual	40 min	- Se revisan conceptos de: • Valor posicional hasta los millones • Números fraccionarios y decimales • Composición y descomposición polinómica • Notación exponencial (ej. 10^6)	Pizarra, ejemplos, fichas impresas
Trabajo autónomo con Khan Academy	40 min	- Se analizan ejemplos reales (población, distancias, dinero, etc.). - Ingreso a la plataforma: Khan Academy - valor posicional y notación científica - Visualización del video: “Notación exponencial y potencias de 10” - Resolución de ejercicios interactivos: → Valor posicional → Potencias de 10 → Números grandes	Laptop o celular con internet, fichas de seguimiento
Aplicación contextualizada	40 min	- En equipos, resuelven problemas contextualizados como: • Poblaciones de países • Distancias entre planetas	Fichas de problemas, papelotes, pizarra para exposición

Fase	Tiempo	Actividades	Recursos
		• Presupuestos y cifras de dinero - Componen, descomponen y comparan números. Justifican el uso de notación polinómica o exponencial. - Socializan resultados.	

3. CIERRE (30 minutos)

Actividad	Descripción
Síntesis del aprendizaje	Se sistematizan los conceptos trabajados: valor posicional, descomposición polinómica, notación exponencial, relación entre fracciones y decimales.
Metacognición	Los estudiantes responden: ¿Qué dificultades encontré al representar números grandes? ¿En qué casos usaría la notación exponencial en la vida real?
Tarea para casa	- Investigar 5 cifras grandes reales (datos estadísticos, ciencia, economía). - Representarlas en notación decimal, fraccionaria y exponencial.

II. EVALUACIÓN

Criterio de evaluación	Indicador de aprendizaje	Instrumento
Traduce cantidades a expresiones numéricas	Representa números naturales y racionales en diferentes formas (decimal, fraccionaria, exponencial).	Lista de cotejo
Usa estrategias de cálculo y estimación	Descompone números de forma polinómica y aproxima usando potencias de 10.	Lista de cotejo
Comunica su comprensión	Explica procesos de comparación, ordenamiento y transformación numérica.	Rúbrica de desempeño
Argumenta afirmaciones	Justifica el uso de una notación u otra con base en el contexto del problema.	Rúbrica de argumentación

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 4

TÍTULO DE LA SESIÓN:

“Medimos y comparamos: masa, tiempo y temperatura en diferentes contextos”

Grado: Segundo de secundaria

Duración: 180 minutos

Área: Matemática

Competencia: Resuelve problemas de cantidad

Capacidades

- Traduce cantidades a expresiones numéricas.
 - Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.
 - Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.
 - Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.
-

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE

Los estudiantes seleccionan y usan unidades e instrumentos pertinentes para medir o estimar la masa, el tiempo y la temperatura. Determinan equivalencias entre unidades y subunidades del sistema internacional y del sistema inglés, así como en medidas monetarias de distintos países. Usan procedimientos de estimación y cálculo, y justifican sus respuestas en función del contexto.

SITUACIÓN SIGNIFICATIVA (REDISEÑADA Y PROBLEMATIZADA)

Cada día usamos medidas sin darnos cuenta: el tiempo que tardamos en llegar al colegio, el peso de los productos en el mercado o la temperatura que sentimos. ¿Cómo sabemos que un kilo en Perú es igual que un kilogramo en otro país? ¿Cómo se convierte la hora de Perú a la de Japón? ¿Cuánto equivale un dólar en soles? Si no comprendiéramos cómo funcionan las unidades de medida y sus equivalencias, sería difícil comunicarnos o realizar actividades cotidianas.

¿Sabes convertir de grados Fahrenheit a Celsius? ¿De horas a segundos? ¿O de gramos a libras?

¡Hoy aprenderás a hacerlo y entenderás su utilidad real!

I. MOMENTOS DE LA SESIÓN

1. INICIO (30 minutos)

Actividad	Descripción
Motivación	Se presenta una noticia internacional que involucre temperaturas o monedas extranjeras. Ejemplo: “ <i>Hoy en Nueva York la temperatura fue de 86°F. ¿Hace más calor que en Lima?</i> ”
Recuperación de saberes previos	Se indaga qué saben sobre unidades de medida, conversión de tiempo, masa y temperatura.
Propósito y criterios de logro	Se explican el propósito de la sesión, los criterios de evaluación y las actividades a desarrollar.

2. DESARROLLO (120 minutos)

Fase	Tiempo	Actividades	Recursos
Exploración conceptual	40 min	- Se revisan las principales unidades y subunidades de: • Masa (g, kg, lb) • Tiempo (s, min, h, día) • Temperatura (°C, °F, K)	Pizarra, fichas, tabla de equivalencias
Uso de tecnología – Khan Academy	40 min	- Se enseñan fórmulas para convertir entre unidades. - Se presentan equivalencias monetarias (soles, dólares, euros). - Ingreso a Khan Academy: https://es.khanacademy.org/math/cc-sixth-grade-math/cc-6th-rates-and-percentages/cc-6th-unit-conversion-word-problems - Visualización de videos sobre conversión de unidades. - Resolución de ejercicios interactivos. - Asistencia personalizada del docente. - Resolución de problemas prácticos en equipos:	Laptop/celular con internet, cuaderno de apuntes
Aplicación contextualizada	40 min	• Comparar el peso de frutas en kilos y libras. • Convertir tiempo de actividades a segundos. • Calcular el cambio de divisas. • Transformar temperaturas entre °C y °F. - Cada equipo justifica los procedimientos usados.	Fichas de trabajo, papelotes, calculadora

3. CIERRE (30 minutos)

Actividad	Descripción
Síntesis colectiva	El docente guía una reflexión final sobre el valor de convertir y estimar correctamente en diferentes contextos reales.
Metacognición	Los estudiantes responden: ¿Qué fue lo más fácil o difícil de la sesión? ¿Cómo puedo usar esto en mi vida diaria?
Tarea en casa	- Buscar un producto internacional (Amazon, SHEIN, etc.) e identificar su peso, precio en otra moneda y el país de origen. Convertir estos valores a sus equivalentes en Perú. - Realizar una práctica adicional en Khan Academy.

II. EVALUACIÓN

Criterio de evaluación	Indicador de aprendizaje	Instrumento
Traduce cantidades a expresiones numéricas	Representa y convierte correctamente unidades de masa, tiempo, temperatura y moneda.	Lista de cotejo
Usa estrategias de cálculo y estimación	Aplica reglas de conversión, estimaciones y equivalencias en contextos reales.	Lista de cotejo
Comunica su comprensión	Explica sus procedimientos con claridad usando el vocabulario matemático apropiado.	Rúbrica
Argumenta afirmaciones	Justifica sus respuestas con base en equivalencias, reglas de conversión y ejemplos reales.	Rúbrica

ANEXO 10. BASE DE DATOS

	V G C.	D 1 G.	D 2 G.	D 3 G.	D 4 G.	V G C.	D 1 G.	D 2 G.	D 3 G.	D 4 G.	V G E.	D 1 G.	D 2 G.	D 3 G.	D 4 G.	V G E.	D 1 G.	D 2 G.	D 3 G.	D 4 G.	G R U.	V D.	V D.	D 1	D 1	D 2	D 2	D 3	D 3	D 4	D 4	
1	2	3	2	2	2	2	2	3	2	3	1	2	2	1	1	2	3	2	2	2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	2	3	
2	2	2	1	1	3	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	2	3	2	2	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	3	1	
3	1	1	1	1	2	3	4	3	3	2	1	1	3	2	1	3	3	3	2	3	1	1	3	1	4	1	3	1	3	2	2	
4	1	2	1	1	1	2	3	2	1	2	1	1	2	1	3	3	3	3	4	3	1	1	2	2	3	1	2	1	1	1	2	
5	1	1	1	1	1	2	3	2	3	2	2	2	2	1	3	3	4	4	2	3	1	1	2	1	3	1	2	1	3	1	2	
6	1	3	1	1	1	1	3	1	1	1	2	3	3	2	1	3	4	2	4	3	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	
7	3	3	3	3	1	3	3	3	2	4	1	2	1	1	2	4	3	3	4	4	1	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	4
8	2	4	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	3	3	4	3	1	1	2	1	4	2	2	2	2	1	1	1	
9	1	2	1	1	3	2	2	3	2	2	1	3	1	1	2	4	4	3	4	4	1	1	2	2	2	1	3	1	2	3	2	
10	2	3	2	1	3	1	4	1	1	1	1	2	2	1	1	3	4	3	3	2	1	2	1	3	4	2	1	1	1	3	1	
11	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	2	1	1	2	3	2	2	4	3	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	
12	2	3	1	1	2	3	3	3	2	4	1	1	1	1	1	3	3	4	3	2	1	2	3	3	3	1	3	1	2	2	4	
13	1	3	1	1	1	1	2	2	2	1	1	3	1	1	2	3	2	3	3	3	1	1	1	3	2	1	2	1	2	1	1	
14	1	1	1	3	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	4	2	2	3	1	1	2	1	3	1	2	3	2	2	2	
15	1	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	3	1	1	3	3	3	3	2	1	1	1	2	1	2	2	1	2	1	2	
16	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	3	1	1	1	3	3	3	2	4	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	
17	2	3	1	2	3	2	1	3	2	4	2	1	2	3	2	4	4	4	3	3	1	2	2	3	1	1	3	2	2	3	4	
18	1	1	1	1	1	3	4	3	3	1	2	2	1	2	3	4	4	3	4	3	1	1	3	1	4	1	3	1	3	1	1	
19	1	1	1	1	2	1	1	3	1	2	2	2	3	3	2	2	2	2	4	2	1	1	1	1	1	1	3	1	1	2	2	
20	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	2	4	3	1	2	3	4	2	3	4	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	
21	1	2	1	1	1	2	2	3	3	2	1	1	1	2	1	3	4	3	2	2	1	1	2	2	2	1	3	1	3	1	2	
22	2	3	2	2	1	3	3	3	3	2	1	2	2	1	1	2	2	3	1	3	1	2	3	3	3	2	3	2	3	1	2	
23	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	3	3	2	3	4	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	
24	1	2	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	3	2	1	1	1	2	3	1	1	1	1	2	1	
25	1	3	1	1	1	2	2	2	3	1	2	2	3	1	2	4	3	3	4	4	1	1	2	3	2	1	2	1	3	1	1	

25	1	3	1	1	1	2	2	2	3	1	2	2	3	1	2	4	3	3	4	4	1	1	2	3	2	1	2	1	3	1	1
26	2	4	1	1	1	2	1	3	3	3	1	3	1	1	2	4	3	3	4	4	1	2	2	4	1	1	3	1	3	1	3
27	2	2	2	3	2	2	3	3	2	1	1	2	1	3	1	3	3	2	2	4	1	2	2	2	3	2	3	3	2	2	1
28	1	1	1	1	1	2	4	1	3	1	1	2	1	1	2	2	3	1	4	1	1	1	2	1	4	1	1	1	3	1	1
29	2	3	2	2	1	1	3	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	4	2	4	1	2	1	3	3	2	1	2	1	1	1
30	1	2	1	1	1	1	1	1	2	3	1	2	2	2	1	3	4	2	4	3	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	3