



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO
PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN
PROBLEMAS DE APRENDIZAJE

Plataforma Khan Academy en el desarrollo de la competencia
resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en
adolescentes, Lima - 2022

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:

Maestra en Problemas de Aprendizaje

AUTORA:

Santa Cruz Mendoza, Aldonza (orcid.org/0000-0003-1023-3257)

ASESORA:

Dra. Rivera Arellano, Edith Gissela (orcid.org/0000-0002-3712-5363)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Problemas de Aprendizaje

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Apoyo a la reducción de brechas y carencias en la educación en todos los niveles

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

A mis queridos padres, a quienes debo mi existencia.

A mi esposo Miguel, mi hija Micaela y mi hijo Ángel, quienes son el motor que me impulsa día a día a continuar siempre hacia adelante.

Agradecimiento

A la Dra. Edith Gisella Rivera Arellano, por su infinita paciencia y constante asesoría durante el desarrollo de la investigación.

A mis queridos estudiantes, por su apoyo incondicional.

Índice de contenidos

	Pág.
Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA	16
3.1. Tipo y diseño de investigación	17
3.2. Variables y operacionalización	18
3.3. Población, muestra y muestreo	20
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	22
3.5. Procedimientos	24
3.6. Método de análisis de datos	24
3.7. Aspectos éticos	25
IV. RESULTADOS	26
V. DISCUSIÓN	41
VI. CONCLUSIONES	47
VII. RECOMENDACIONES	49
REFERENCIAS	51
ANEXOS	58

Índice de tablas

		Pág.
Tabla 1	Resultados de Simulación: Efecto sobre las Competencias Básicas a Nivel Mundial y Regional	2
Tabla 2	Población de Estudiantes	21
Tabla 3	Muestra de Estudiantes	22
Tabla 4	Validación de contenido a través de juicio de expertos	23
Tabla 5	Evaluación, en puntuación promedio, de la competencia y sus dimensiones antes de la aplicación del programa	27
Tabla 6	Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	28
Tabla 7	Dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas	29
Tabla 8	Dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	30
Tabla 9	Dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales	32
Tabla 10	Dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	33
Tabla 11	Prueba de normalidad Shapiro-Wilk	35
Tabla 12	Prueba de U de Mann-Whitney para la Hipótesis General	36
Tabla 13	Prueba U de Mann-Whitney para la Hipótesis Específica 1	37
Tabla 14	Prueba U de Mann-Whitney para la Hipótesis Específica 2	38
Tabla 15	Prueba U de Mann-Whitney para la Hipótesis Específica 3	39
Tabla 16	Prueba U de Mann-Whitney para la Hipótesis Específica 4	40

Índice de figuras

		Pág.
Figura 1	Resultados en Matemática según medida de promedio y niveles de desempeño – Latinoamérica y OCDE	3
Figura 3	Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	28
Figura 4	Dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas	29
Figura 5	Dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	31
Figura 6	Dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales	32
Figura 7	Dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	34

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo, determinar la influencia del uso de la plataforma Khan Academy en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en adolescentes de Lima en el año 2022. Presenta un enfoque cuantitativo, es de tipo aplicada y diseño cuasiexperimental. La muestra fue no probabilística y estuvo conformada por 55 estudiantes; distribuidos en un grupo experimental, con 26 estudiantes y un grupo control, con 29 estudiantes. A ambos grupos se les tomó una prueba con 20 ítems antes del programa. Luego se aplicó un programa de reforzamiento compuesto por 16 sesiones, pero solamente con los integrantes del primer grupo fueron complementadas con los recursos de la plataforma Khan Academy. Terminada la implementación, se tomó otra prueba a ambos grupos. Para procesar la información se aplicó el estadístico U de Mann-Whitney para muestras independientes. Los resultados del estudio evidenciaron que existe influencia significativa del uso de la plataforma Khan Academy en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio con un nivel de significancia $0,000 < 0,05$.

Palabras clave: Aprendizaje de la matemática, innovación educativa, plataforma virtual

Abstract

The objective of this research was to determine the influence of the use of the Khan Academy platform in the development of the competence to solve problems of regularity, equivalence and change in adolescents from Lima in the year 2022. It presents a quantitative approach, is applied and quasi-experimental design. The sample was non-probabilistic and consisted of 55 students; distributed in an experimental group, with 26 students and a control group, with 29 students. Both groups were given a test with 20 items before the program. Then a reinforcement program was applied, consisting of 16 sessions, but only with the members of the first group, which were complemented with the resources of the Khan Academy platform. Once the implementation was completed, another test was taken with both groups. To process the information, the Mann-Whitney U statistic was applied for independent samples. The results of the study showed that there is a significant influence of the use of the Khan Academy platform in the development of the problem-solving skills of regularity, equivalence and change with a significance level of $0.000 < 0.05$.

Keywords: Mathematics learning, educational innovation, virtual platform.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente estamos siendo partícipes de una crisis educativa global cuyo motivo principal ha sido el cierre de las escuelas durante un prolongado periodo de tiempo, a causa del flagelo COVID-19, perjudicando a más de 1,600 millones de estudiantes. A pesar de que todos los países implementaron diferentes recursos para impartir educación a distancia, no todos tuvieron la calidad esperada, ni llegaron a la totalidad de los afectados (UNESCO et al., 2021)

Si bien antes de la pandemia, la pobreza de aprendizaje constituía un problema mundial que se reflejaba, por ejemplo, en el 53% de niños, de países con ingresos bajos y medios, que acababan primaria y no podían leer ni entender un texto simple a la edad de 10 años (World Bank, 2019), la situación actual es mucho más crítica. Simulaciones realizadas, teniendo como base la información del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) 2018, proyectaron un incremento porcentual en la cantidad de estudiantes que no alcanzarán el nivel mínimo de competencia, en cuatro escenarios: optimista, intermedio, pesimista y muy pesimista (Azevedo et al., 2021).

Tabla 1

Resultados de Simulación: Efecto sobre las Competencias Básicas a Nivel Mundial y Regional

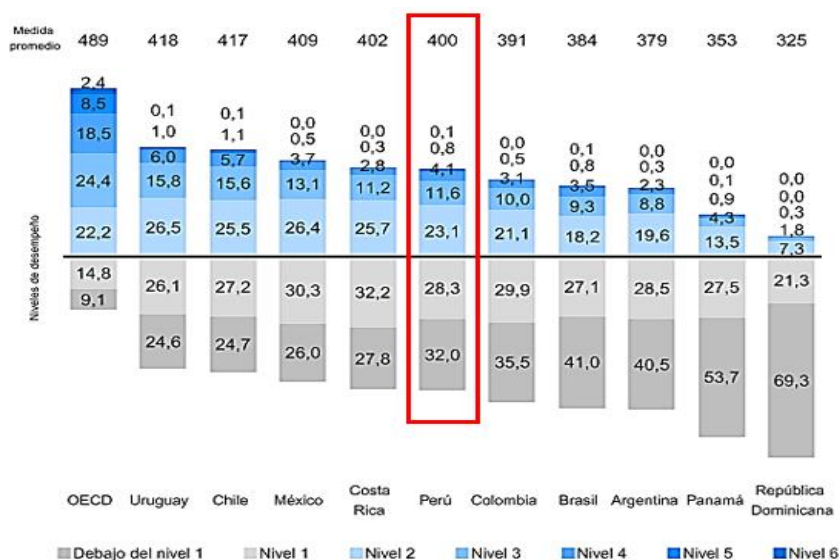
	Línea Base	Optimista	Intermedio	Pesimista	Muy pesimista
Mundial	40%	47%	50%	53%	56%
Por Región					
Asia Oriental y Pacífico	36%	41%	43%	46%	49%
Europa y Asia Central	31%	38%	42%	46%	48%
América Latina y el Caribe	53%	60%	64%	68%	70%
Medio Oriente y África del Norte	55%	61%	65%	68%	71%
Norteamérica	17%	22%	25%	28%	31%
África Subsahariana	77%	82%	84%	87%	88%

Nota. Adaptado de “Simulating the Potential Impacts of COVID-19 School Closures on Schooling and Learning Outcomes: A Set of Global Estimates” (p. 47), por G. Azevedo et al., 2021, *The World Bank Observer*, 36(1).

En las regiones de Europa y Asia central, antes la pandemia el 31% de los estudiantes estaba por debajo del umbral del nivel; en el escenario optimista este porcentaje aumentará a 38% y en el muy pesimista a 48%. En Medio Oriente y África del Norte, y África subsahariana, donde el porcentaje era de 55% y 77%, respectivamente; en el escenario optimista podría aumentar hasta 61% y 82% y en el muy pesimista llegar al 71% y 88% (Azevedo et al., 2021).

Figura 1

Resultados en Matemática para Perú y países de Latinoamérica, según medida promedio y nivel de desempeño en PISA 2018



Nota. Tomado de *El Perú en PISA 2018: Informe nacional de resultados* (p. 78), por G. Moreano et al., 2022, Ministerio de Educación.

En el contexto latinoamericano, de acuerdo a la prueba PISA 2018, la mayoría de los estudiantes tenía acceso a la educación, pero menos del 50% lograba el nivel de competencia para su edad, especialmente aquellos que pertenecían a áreas rurales y vulnerables. En la figura 1, se visualiza que con respecto a los resultados en Matemática, ese año se tomó como línea base el puntaje promedio de 489 y Uruguay obtuvo el más alto puntaje de la región, con un promedio de 418, seguido por Chile, México y Costa Rica. A continuación, Perú logró un puntaje promedio de 400, situándose en el puesto 64 de los 79 países que participaron y mostrando de esa manera la mejor tendencia de crecimiento en

América Latina. Sin embargo, el panorama actual de la región no es tan optimista, ya que se estima que los estudiantes con pobreza de aprendizaje se incrementarán hasta el 70% en el peor de los escenarios (Azevedo et al., 2021).

En el año 2019, en todo el Perú se aplicó la última Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) diseñada para el segundo grado del nivel secundario y, con respecto a la competencia matemática, se evidenció que el 17,7 % de estudiantes consiguieron alcanzar el nivel Satisfactorio y el 17,3% En proceso, mostrando un incremento de 3,6 y 1,4 puntos porcentuales, respectivamente, con respecto al año anterior. Además, el 32,1 % se ubicó En inicio y el 33% en Previo al inicio, observándose una disminución de 5 puntos porcentuales (Ministerio de Educación del Perú [Minedu], 2019).

En San Juan de Lurigancho, distrito limeño que forma parte de la UGEL 05, los resultados de la prueba ECE 2019 con respecto a la competencia matemática fueron 16,9 % en nivel Satisfactorio, 32,2% En Proceso, 42,3% En inicio y el 8,6% Previo al inicio, observándose una disminución en el porcentaje del nivel de previo al inicio, pero también en el nivel satisfactorio (Minedu, 2019).

Frente a la situación expuesta líneas arriba se plantea el siguiente problema general: ¿Cuál es la influencia del uso de la plataforma Khan Academy en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en adolescentes de Lima en el año 2022?, del cual se desprenden las interrogantes específicas: ¿Cuál es la influencia del uso de la plataforma Khan Academy en el desarrollo de las capacidades traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas, comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales, argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia en adolescentes de Lima en el año 2022?

Esta investigación tiene como propósito general determinar la influencia del uso de la plataforma Khan Academy en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en adolescentes de Lima en el año 2022. Como objetivos específicos se propone determinar la influencia del uso de la plataforma Khan Academy en el desarrollo de las capacidades traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas, comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, usa estrategias y procedimientos para encontrar

equivalencias y reglas generales, argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia en adolescentes de Lima en el año 2022.

Este estudio se justifica en diferentes aspectos. Desde una perspectiva teórica, esta investigación promueve la programación y ejecución de sesiones de aprendizaje apoyadas en el empleo de las TIC, lo cual implica que sean más activas y centradas en el estudiante, base de la teoría constructivista. Desde un enfoque práctico, contribuye con la labor pedagógica al analizar un recurso educativo abierto, de fácil acceso y motivador. Metodológicamente, este estudio sirve de antecedente para investigaciones posteriores contribuyendo al desarrollo educativo.

Diversas investigaciones demuestran que las herramientas tecnológicas brindan soporte en los diferentes procesos que los estudiantes deben llevar a cabo para la adquisición del aprendizaje, lo cual lleva a suponer que el uso de KA influenciaría de alguna manera, se espera que positiva y favorablemente, en el desarrollo de competencias matemáticas. Es por este motivo que se formula la siguiente hipótesis general: La plataforma Khan Academy influye significativamente en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en adolescentes de Lima en el año 2022. Y las hipótesis específicas: La plataforma Khan Academy influye significativamente en el desarrollo de las capacidades traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas, comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales, argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia en adolescentes de Lima en el año 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Al realizar la búsqueda de las investigaciones precedentes, se observó que a nivel nacional no existen artículos actuales relacionados específicamente con el empleo de la plataforma Khan Academy (KA) en el nivel secundario de educación básica. Sin embargo, se revisaron varias tesis verificándose que todas ellas demostraron que la aplicación de este recurso virtual influyó positivamente en el desarrollo de capacidades matemáticas. Así tenemos que, Rodríguez (2018) se propuso establecer la influencia de KA en la realización de ejercicios de álgebra. 17 estudiantes de secundaria de una escuela pública conformaron la muestra y se aplicó un diseño pre experimental. Se demostró, con el 95% de nivel de confianza, que la plataforma influyó de manera significativa en la resolución del tipo de ejercicios propuestos, con un T calculado igual a -14,01 al contrastarse la hipótesis.

Allca (2018) examinó la relación entre el uso de KA y la solución de problemas matemáticos. La investigación fue descriptiva-correlacional, de diseño no experimental-transversal. La muestra de 165 estudiantes pertenecientes a una institución pública que cursaban el segundo grado de secundaria, fue clasificada como no probabilística intencional. Se demostró una relación directa y de magnitud moderada entre las variables, con $\rho = 0,550$ y $p = 0,000$.

Cordero (2019) aplicó los recursos de la plataforma KA para el logro de competencias matemáticas. El estudio cuasi experimental se desarrolló con estudiantes de secundaria de una escuela pública. Se empleó un test debidamente validado, de autoría del investigador, para el recojo de información antes y después de realizar un plan de implementación de 8 sesiones con el grupo experimental, conformado por 32 estudiantes. La obtención de un p-valor = 0,014 y un $z = -2,445$ en la prueba Wilcoxon determinó que el uso de la plataforma KA tiene significancia en la mejora de competencias matemáticas.

Palacios (2020) investigó la influencia de KA sobre las competencias matemáticas. La investigación fue cuantitativa, de diseño pre-experimental, con 31 estudiantes universitarios de primer ciclo como muestra. Se comprobó que el empleo de la plataforma tiene significancia pues se obtuvo un $p = 0,001$ en la prueba de Wilcoxon. Además, se determinó que motiva, causa interés e incrementa el aprovechamiento académico de los estudiantes.

Uvidia (2021) investigó sobre de la influencia de las TIC en el logro de la competencia matemática resuelve problemas de cantidad. Se aplicó un diseño

cuasi-experimental, cuya muestra la conformaron 40 estudiantes de secundaria un Centro de Educación Básica Alternativa público, equitativamente dispuestos en grupos de control y experimental. El segundo grupo fue expuesto a diversas TIC, entre ellas la plataforma KA, encontrándose una influencia significativa de su uso en la competencia analizada, a un nivel de $-3,969 < z < -1.960$ y con un sig $0.049 < 0,05$.

Montoya (2022) se avocó al diseño de estrategias basadas en juegos para desarrollar destrezas matemáticas en escolares de secundaria de una escuela educativa pública de Lima. El enfoque de la investigación aplicada fue cualitativo, con 28 estudiantes, 3 docentes y un directivo como muestra no probabilística. La propuesta se basó en la práctica de tres herramientas de gamificación en el proceso de enseñanza, entre ellas la plataforma KA, concluyéndose por la validación de expertos, que es aplicable.

Dentro de los antecedentes internacionales, Kelly (2018) se propuso comprobar el efecto de KA en el aprendizaje de las matemáticas. El estudio cuantitativo tuvo un enfoque cuasi-experimental. 131 escolares de dos escuelas rurales, quienes cursaban el noveno grado, conformaron la muestra. En los resultados no se evidenciaron diferencias estadísticas significativas en los puntajes ambos grupos, aunque según su análisis descriptivo el grupo experimental tuvo una puntuación ligeramente superior. Por su parte, Pacuruco et al. (2020) investigó con un objetivo y diseño similar. La muestra se compuso por 27 estudiantes de décimo grado de estudios generales básicos. Se concluyó que el rendimiento aumentó, existiendo un cambio significativo, pues la media se incrementó de 1,4815 a 2,8519 tras haber trabajado en la plataforma.

Jiménez (2021) investigó acerca del progreso en la competencia matemática de estudiantes de educación media superior luego de implementar la plataforma educativa KA. La investigación-acción tuvo una muestra de 15 participantes de entre 15 y 16 años y se comprobó que los temas de matemáticas eran mejor comprendidos cuando los evaluados visualizaban videograbaciones y se ejercitaban en KA.

Alves & Barbosa (2021) analizaron el potencial de la plataforma KA al enseñar temas de trigonometría. La investigación fue de tipo cualitativa con la realización de un estudio de caso desarrollado con 6 alumnos de 2º de bachillerato.

Los resultados obtenidos revelaron que la plataforma KA se presenta como una herramienta atractiva, dinámica y desafiante, que contribuye al aprendizaje de contenidos matemáticos.

Weeraratne & Chin (2018) evalúan el impacto de los videotutoriales de KA en una escuela de Sri Lanka. La investigación fue cuantitativa con 632 estudiantes de noveno grado en el grupo experimental. Se determinó que las puntuaciones brutas y escaladas de los estudiantes aumentó en 3,77 y 3,15 puntos porcentuales, respectivamente, y las puntuaciones estandarizadas en 0,20 desviaciones estándar por encima de la puntuación media del examen.

Las teorías constructivistas son las que sustentan las diferentes metodologías didácticas implementadas con el apoyo de las TIC debido a que se enfocan en los procesos de la mente humana y, al aplicarse las herramientas tecnológicas de manera adecuada y planificada, los estudiantes podrían crear construcciones mentales significativas para mejorar sus capacidades (Reyero, 2019).

Uno de los pioneros de estas teorías fue Jean Piaget, quien propone que el desarrollo cognoscitivo es un proceso permanente y de reconstrucción continua que sucede a través de etapas secuenciales evolutivas limitadas por una determinada edad que puede variar según la población, contexto, cultura, etc. En cada etapa se produce una adquisición cognitiva superior relacionada al producto intelectual de la anterior, formando una estructura de conjunto, que sólo se produce ante situaciones de cambio seguidas por un proceso de adaptación, a partir de dinámicas de asimilación y acomodación. Mientras que mediante la asimilación el individuo hace frente a estímulos, nociones o cuerpos externos en base a una “estructura mental” establecida con antelación, al contrario de la acomodación que implica cambios en el status actual como respuesta a los requerimientos del medio (Saldarriaga-Zambrano et al., 2016).

Cuando el equilibrio entre ambos procesos se ve alterado, se produce un conflicto cognitivo hasta que el sujeto encuentre el conocimiento necesario para restablecer la armonía en un entorno más enriquecido. Estos supuestos permiten considerar que los estudiantes son capaces de generar sus conocimientos, duraderos y adaptables a otros contextos, en base a sus experiencias anteriores y en espacios pedagógicos apropiados (Saldarriaga-Zambrano et al., 2016).

Además, resaltan la importancia de la labor del docente como planificador, diseñador, ejecutor y evaluador de diferentes actividades que procuren el avance del alumnado de un estadio a otro superior y que podrían estar apoyadas en herramientas tecnológicas (Reyero, 2019).

Posteriormente, con ideas afines Jerome Bruner postula que el aprendizaje se basa en procesos que simplifican la relación de los sujetos con la realidad a través del agrupamiento de elementos, situaciones o ideas (por ejemplo, la gallina y el conejo son animales). De esta manera el aprendiz construye su conocimiento, es decir, plantea afirmaciones, verifica supuestos y realiza deducciones, según sus propias jerarquías, las que se van transformando a partir de su influencia recíproca con el ambiente. En consecuencia, se entiende al aprendizaje como la capacidad de reestructurar de manera innovadora la información que actualmente se posee, con la finalidad de que permita insights o nuevos descubrimientos, a través de un proceso dinámico, asociativo, constructivo y representativo (Esteban, 2009).

Por ello, Bruner distingue tres modos básicos para representar la realidad, el enactivo mediante la interacción inmediata con un objeto, el icónico que utiliza imágenes o esquemas, y el simbólico a través de un símbolo arbitrario. Los tres pueden actuar en paralelo, por lo que propone un currículo en espiral, que consiste en trabajar un tema de una manera muy sencilla al principio para volver a tratarlo posteriormente de un modo más complejo. Adicionalmente, incorpora a su teoría la función que cumple la cultura en el aprendizaje, por medio de la noción de andamiaje, que no es otra cosa que la orientación y soporte brindado a los estudiantes durante la ejecución de sus actividades, y que puede manifestarse a través del trabajo colaborativo, la instrucción a otros compañeros, el empleo de instrumentos de respaldo que podrían ser herramientas tecnológicas, etc. Este apoyo se proporciona gradualmente hasta que los estudiantes logren ser autónomos, momento en que los “andamios” se retiran (Esteban, 2009).

Por su parte, David Ausubel plantea que el aprendizaje receptivo significativo es el método más óptimo para incrementar y conservar los conocimientos, tanto en la escuela como en la vida. En este proceso, el aprendiz vincula, deliberada y sustantivamente, los nuevos conocimientos con la estructura cognitiva que posee previamente. Por consiguiente, es fundamental que la estructura contenga subsumidores o ideas de anclaje, claras y disponibles, lo cual no solamente procura

significatividad a los contenidos, sino también provoca que las propias ideas de anclaje se vuelvan más diversificadas, procesadas y sólidas, sirviendo de base para futuros aprendizajes significativos (Rodríguez, 2011).

Del mismo modo, Ausubel considera otros requisitos necesarios para el logro de este tipo de aprendizaje; uno de ellos, la voluntad que el estudiante debe tener para aprender de forma significativa; otro, la existencia de un profesor que facilite y oriente los aprendizajes y, finalmente, la exposición a materiales que lleguen a ser significativos, con ideas anclaje que permitan una interacción sustantiva entre el sujeto con el conocimiento (Rivera, 2004). Vista la última condición, se podría colocar a las herramientas tecnológicas como un tipo de material que cumple las características indicadas.

Otro representante de la corriente constructivista, Lev Vygotsky sugiere que la producción de las funciones mentales superiores de los seres humanos es un proceso originado por la incorporación de los signos que sirven de mediadores entre ellos y su medio social. En ese sentido, el lenguaje se convierte en el principal sistema simbólico de mediación que actúa como herramienta de planificación, comunicación y autocontrol. La función de los mediadores consiste en promover el progreso de un sujeto desde su nivel actual de desarrollo hacia el nivel de su desarrollo potencial, al que debe aspirar, que se encuentra en fase de formación y es llamado zona de desarrollo próximo (ZDP) (Lucci, 2006).

Para Vygotsky, el individuo es percibido como un ente dinámico, personaje principal y resultado de numerosas interrelaciones sociales de las que ha sido partícipe durante toda su vida (Lucci, 2006). Se entiende entonces que, no solamente el lenguaje, incluso las personas del entorno del sujeto servirían como mediadores y, actualmente, las aplicaciones digitales, que permiten el logro de sus metas a través de distintas actividades colaborativas.

Estas teorías también respaldan la orientación constructivista actual de la educación, por la cual no se valoriza al conocimiento únicamente como un cúmulo de saberes sino más bien por la utilidad que puede tener para solucionar situaciones de la vida real. Bajo este punto de vista, los programas educativos han sido replanteados con el fin de que el estudiante sea partícipe en la construcción de sus aprendizajes y perciba coherencia en las actividades que los promueven, a partir de un enfoque centrado en el desarrollo de competencias (Andrade, 2008).

El término competencia tiene muchas acepciones, desde una perspectiva histórica se entiende como la habilidad, destreza o capacidad para lograr algo; desde una perspectiva etimológica, la aspiración hacia algo; y desde una perspectiva semántica, la idoneidad de un experto en lo que expresa. A pesar de ser un término muy empleado en la educación actualmente, la forma particular de entenderlo, muchas veces, no concuerda con su significado (López, 2016). Por otro lado, desde una perspectiva teórica, la competencia se comprende como una estructura cognitiva que permite la realización de comportamientos específicos, mientras que, desde una perspectiva operativa, incluye conocimientos, habilidades, actitudes, metacognición y pensamiento estratégico que manifiestan la capacidad de enfrentar situaciones complejas e imprevisibles consciente e intencionadamente (Westera, 2001).

Es decir, la competencia alude a la educación integral del ciudadano en el área cognoscitiva, psicomotriz, emocional y el desarrollo de las capacidades que lo encaminan a ser competente en la realización de todas sus actividades sociales, cognitivas, culturales, afectivas, laborales, productivas en un contexto concreto y variado (Documento de Buenos Aires, 2005 citado en Andrade, 2008). Además, una competencia puede adquirirse, utilizarse, conservarse, ampliarse a través del aprendizaje e incluso disiparse a lo largo de la vida (OCDE, 2017), implicando criterios y métodos para determinar el grado en qué una persona la domina, y evaluaciones acompañadas de demostraciones o aplicaciones (Redding, 2014).

Existen diversas clasificaciones de las competencias, por ejemplo personales, académicas y profesionales (Redding, 2014); básicas, transferibles y técnico-profesionales (Unesco, 2012; citado en Restrepo, 2017) o cognitivas, técnicas y socioemocionales (OCDE, 2017); pero en todas ellas encontramos a las competencias matemáticas como unas de las más importantes, pues sirven de soporte para el desarrollo de otras.

Las competencias matemáticas se definen como las habilidades para entender, valorar, construir y hacer uso de las matemáticas en situaciones intra y extramatemáticas (Niss, 2003, citado en Íñiguez, 2015). Por un lado, estas habilidades involucran procesos del pensamiento para construir conocimientos matemáticos, desarrollo del razonamiento matemático, así como dominio de conceptos, procedimientos, lenguaje simbólico y lógica de las matemáticas;

mientras que, por otro lado, tienen una naturaleza práctica porque son necesarias para resolver cuestiones concretas en contextos en los que se emplea la modelización matemática para representar la realidad (Restrepo, 2017)

Asimismo, el proyecto PISA indica que estas competencias permiten a los estudiantes reconocer e interpretar la función de las matemáticas en su entorno y comprometerse con ellas, es decir emplearlas no solamente para resolver problemas sino también difundirlas, apreciarlas y disfrutarlas, cubriendo sus necesidades como individuos, compañeros, familiares, profesionales y ciudadanos productivos, responsables y prudentes (Rico, 2007). Es decir, las competencias matemáticas requieren la movilización de aspectos cognitivos, afectivos y de inclinación a la acción de los estudiantes con la finalidad de que las apliquen en la ejecución de sus proyectos de vida (García-Quiroga et al., 2017).

En el caso del Perú, se entiende a la competencia matemática como el dominio de un acto voluntario y razonado que distingue e integra diferentes destrezas, nociones matemáticas, conductas y emociones para formular y solucionar problemas en diversos escenarios (Minedu, 2016b).

Se observa que todas las concepciones de competencias matemáticas proponen la aplicación de las matemáticas en contextos reales, motivo por el cual es un compromiso educar a las personas con el objetivo de que puedan aprovecharlas para su beneficio, logrando así desenvolverse de manera óptima en su medio (Gutiérrez Ocerín et al., 2008). Estas competencias están inmersas en el currículo de los países, integrándose con el resto de sus componentes como parte del funcionamiento del sistema educativo en su conjunto (Rico & Lupiáñez, 2008).

Tradicionalmente, el currículo de matemática estructuraba sus contenidos temáticos en aritmética, geometría, álgebra, etc. Sin embargo, el enfoque por competencias actual centra su interés en los fenómenos del mundo real que conllevan procesos matemáticos, por lo que los contenidos se constituirían en herramientas cuya utilización posibilita la descripción y predicción de dichas manifestaciones. Tomando en cuenta esta perspectiva fenomenológica, el proyecto PISA elige cuatro grandes campos; el primero es cantidad, el segundo, espacio y forma, el tercero, cambio y relaciones y, el último, incertidumbre y datos (Rico, 2007).

El enfoque Centrado en la Resolución de Problemas es el que orienta la enseñanza y aprendizaje en el área de Matemática en Perú y plantea actividades a partir de situaciones sistematizadas en cuatro competencias matemáticas. La presente investigación tiene a la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio como variable dependiente; ésta implica que los educandos tengan habilidad para conseguir la identificación de equivalencias, la generalización de patrones y el análisis de variaciones de una magnitud en relación a otra, con la finalidad de calcular incógnitas, establecer condiciones y hacer proyecciones sobre el desenvolvimiento de un fenómeno. A tal efecto, resuelven, grafican o expresan simbólicamente ecuaciones, inecuaciones y funciones aplicando estrategias, procesos y propiedades. Además, infieren leyes generales usando el razonamiento inductivo y deductivo en diferentes modelos (Minedu, 2016a).

Para el desarrollo de esta competencia, los estudiantes deben movilizar un grupo de recursos como saberes, habilidades y actitudes que conforman las capacidades y que en este caso son cuatro: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas, que además incluye evaluación de resultados y la formulación de preguntas relacionadas a la situación; comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, empleando lenguaje algebraico y otras representaciones; usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales que implica seleccionarlas, adaptarlas, combinarlas o crearlas; y argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, razonando de manera inductiva para generalizar una regla, o de manera deductiva para comprobar propiedades y nuevas relaciones (Minedu, 2016a).

La otra variable de la investigación es la plataforma educativa Khan Academy es una fundación sin fines de lucro; establecida en 2007 por Salman Khan, egresado de MIT y Harvard, con el objetivo de producir una herramienta digital que ayude a educar a los estudiantes de forma interactiva y personalizada en su plataforma web. La plataforma posee un algoritmo inteligente que permite que cada participante aprenda a su ritmo, recibiendo inmediata retroalimentación y proponiendo el nivel de dificultad adecuado para alcanzar el dominio de los aprendizajes. Sus materiales en línea, que están siendo traducidos a 36 idiomas, abordan temas de matemáticas, ciencias, computación, historia, historia del arte y economía, con variedad de videos de corta duración, ejercicios y problemas

resueltos paso a paso e información inmediata de avance. Además, suministra una valiosa y motivadora experiencia de aprendizaje, pues los estudiantes pueden ganar medallas y puntos en el camino. Por otro lado, cuenta con un panel de control para maestros que proporciona un resumen del desempeño de la clase en su conjunto, así como el perfil detallado de cada estudiante (Khan Academy, 2022).

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

El presente estudio está inmerso dentro de las investigaciones aplicadas debido a que tiene por finalidad la generación de conocimiento con una utilidad directa y a un plazo moderado en la sociedad (Lozada, 2014); y además, está encaminado a la solución de la problemática social de una determinada localidad o nación (Ñaupas et al., 2018) que, en este caso, es la dificultad en el proceso de adquisición de competencias matemáticas.

Se sustenta en el paradigma positivista que afirma que los fenómenos de la realidad pueden observarse empíricamente y explicarse con un análisis lógico (Ryan, 2018), por eso la investigación se concentra en el hallazgo de hechos o regularidades que son perceptibles y medibles, y el investigador busca encontrar correspondencias entre los datos recogidos para poder establecer una generalización (Alharahsheh & Pius, 2020).

En lo referente al enfoque, es de tipo cuantitativo porque emplea técnicas relacionadas con la observación, la medición de parámetros, el muestreo y el análisis estadístico para probar las hipótesis (Cortés-Cortés & Iglesias-León, 2004; Ñaupas et al., 2018). Además, tiene una secuencia rigurosa que no permite que se eludan pasos, con el propósito de confirmar los sucesos investigados buscando patrones y relaciones causales entre elementos (Hernández-Sampieri et al., 2014).

El método aplicado fue el hipotético-deductivo según el cual se identifica y define un problema, se plantean objetivos, se elaboran hipótesis (supuestos que deben ser comprobables y falsables), se recolectan datos que luego se contrastan con las hipótesis generadas para determinar su veracidad, y finalmente se interpreta el significado de los resultados (Tariq, 2015; Park et al., 2020). Frente a la comprobación de una hipótesis veraz se lograría incrementar la teoría de la que partió y solucionar el problema; de forma contraria, se reformularía hasta hacerla veraz o replantearía sobre la base de otros preceptos teóricos (Sánchez, 2019).

3.1.2 El diseño de investigación

Es el que indica la ruta a seguir para dar respuesta a las preguntas propuestas, estableciendo el tipo de variables que se deben investigar, los procesos para manipularlas o controlarlas y, el número de observaciones y mediciones por realizar. Además, incluye el análisis estadístico y las conclusiones derivadas del mismo (Kerlinger, 1991, citado en Ñaupás et al., 2018).

Esta investigación se ubica dentro de los diseños experimentales, que manipulan variables independientes para identificar sus alcances sobre otras variables, llamadas dependientes, en entornos controlados. Es de tipo cuasiexperimental, porque los sujetos de estudio, en este caso los estudiantes, no fueron asignados al azar a los grupos, sino que los conformaron antes del experimento por razones ajenas al mismo (Hernández-Sampieri et al., 2014). Una vez recibido el programa, se comparan ambos grupos para determinar las diferencias entre los resultados, en caso de haberlas.

El esquema de diseño es el siguiente:

GE = A1 ----- P ----- A2

GC = B1 ----- B2

Dónde:

- GE = Grupo experimental;
- A1 = Grupo experimental pretest;
- P = Programa experimental aplicado;
- A2 = Grupo experimental posttest;
- GC = Grupo control;
- B1 = Grupo control pretest;
- B2 = Grupo control posttest.

3.2 Variables y operacionalización

Las variables son propiedades que pueden tomar diferentes valores, cuyo cambio puede ser observado y medido (Hernández-Sampieri et al., 2014). En las investigaciones científicas, las variables conforman las hipótesis cumpliendo diferentes funciones, las independientes representan las causas y las dependientes, los efectos. En el diseño experimental, las primeras pueden ser

manipuladas por el investigador mientras que las segundas son el resultado de dicha manipulación (Arias, 2012).

En este trabajo se definen dos variables, una independiente y una dependiente.

Variable independiente: Plataforma educativa Khan Academy

Se implementó el programa “Reforzamos nuestras competencias matemáticas con Khan Academy” que tuvo como objetivo desarrollar la competencia matemática resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, y sus respectivas capacidades, aplicando los recursos de aprendizaje ofrecidas en dicha plataforma educativa.

El programa estuvo conformado por 16 sesiones virtuales de 45 min. cada una, que se realizaron a través de la aplicación Google Meet. Las actividades propuestas fueron seleccionadas de los cursos de KA denominados: 6° Primaria, 1° Secundaria y 2° Secundaria, comprendiendo una serie de videos y ejercicios de práctica relacionados a los temas de magnitudes proporcionales, ecuaciones lineales, funciones lineales y progresiones aritméticas.

El producto que los estudiantes evidenciaron fue la resolución de los ejercicios, los cuales fueron evaluados a través de listas de cotejo. Asimismo, los recursos necesarios fueron PC, laptop o celular con conexión a Internet. Los estudiantes no necesitaron descargar la plataforma, puesto que se compartía los enlaces que los direccionaban hacia los ejercicios que debían solucionar.

Variable dependiente: Competencia matemática resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Definición conceptual

Explicación de una variable a través de la síntesis racional de sus características y en términos básicos del marco teórico (Velásquez, 1999, citado en Núñez, 2007).

La competencia en mención, se define como la habilidad de los estudiantes que implica la identificación de equivalencias, la generalización de patrones y el análisis de variaciones de una magnitud en relación a otra, con la finalidad de calcular incógnitas, establecer condiciones y hacer proyecciones sobre el

desenvolvimiento de un fenómeno. A tal efecto, resuelven, grafican o expresan simbólicamente ecuaciones, inecuaciones y funciones aplicando estrategias, procesos y propiedades. Además, infieren leyes generales usando el razonamiento inductivo y deductivo en diferentes modelos (Minedu, 2016a).

Definición operacional

Descomposición de una variable en sus referentes generales a específicos mediante la deducción, para permitir la observación y medición de su manifestación empírica (Carrasco, 2006, citado en Núñez, 2007).

Con el fin de medir la competencia se elaboró una prueba tomando en cuenta las dimensiones: Traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas, comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas, usar estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales, y argumentar afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.

3.3 Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población

Total de personas, objetos, agrupaciones, manifestaciones o sucesos que son considerados como unidades de estudio, puesto que poseen las propiedades que la investigación demanda (Ñaupas et al., 2018). Sus características deben ser comprensibles en temática, espacio y tiempo (Hernández-Sampieri et al., 2014).

Para este estudio, conformaron la población todos los educandos de tercero de secundaria de una escuela pública de San Juan de Lurigancho; distribuidos en las secciones y género que se indican.

Tabla 2*Población de Estudiantes*

Sección	Varones	Mujeres	Total
A	17	15	32
B	21	12	33
C	19	15	34
D	17	14	31
E	18	16	34
F	16	17	33
Total	108	89	197

Criterios de inclusión: Propiedades representativas inherentes a un sujeto u objeto de estudio que posibilitan su participación en la investigación (Arias et al., 2016).

Se designó como partícipes de esta investigación a los estudiantes pertenecientes a las secciones A y D.

Criterios de exclusión: Condiciones de los integrantes que pueden perturbar o variar los resultados, por lo que no los habilita para la investigación (Arias et al., 2016).

Se descartó la participación de aquellos estudiantes de las secciones A y D que no pudieron rendir la prueba por motivos de índole personal.

3.3.2 Muestra

Subconjunto de la población de estudio que es representativo y del que se recogerán datos, por lo que debe ser definida y delimitada con antelación y precisión (Hernández-Sampieri et al., 2014). Es esta ocasión se distribuyó la muestra de estudiantes en dos grupos de la siguiente manera.

Tabla 3*Muestra de Estudiantes*

Sección	Varones	Mujeres	Total
Grupo experimental			
A	14	12	26
Grupo control			
D	16	13	29
Total	30	25	55

3.3.3 Muestreo

Se entiende como muestreo al proceso que faculta al investigador a determinar las unidades de estudio que formarán parte de la muestra (Ñaupas et al., 2018). En la presente indagación se designó a los estudiantes a criterio del investigador teniendo en cuenta las particularidades del estudio, por lo que la técnica de muestreo empleada fue de tipo no probabilístico (Hernández-Sampieri et al., 2014).

3.4 Técnicas e instrumentos para el recojo de datos**3.4.1 Técnicas para el recojo de datos**

Son planes detallados de procedimientos que permiten la obtención de información necesaria para el logro de un objetivo específico (Hernández-Sampieri et al., 2014). En esta oportunidad se empleó la evaluación con el objeto de conseguir datos sobre la competencia por desarrollar.

3.4.2 Instrumentos para el recojo de datos

Los recursos materiales o inmateriales que se utilizan para acopiar la información requerida acerca de las variables se denominan instrumentos, y pueden tener diferentes formatos de acuerdo a las técnicas adoptadas en la investigación (Ñaupas et al., 2018). En la presente indagación se aplicó una prueba con las características especificadas a continuación.

Ficha técnica del instrumento de medición

Nombre	: Prueba para la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio (Ítems adaptados de la Prueba Diagnóstica de Matemática, Minedu 2022)
Autora	: Aldonza Santa Cruz Mendoza
Objetivo	: Recoger información de la variable dependiente de la investigación
Aplicación	: Individual
Duración	: 70 minutos
Edad	: 14 y 15 años
Materiales	: Cuadernillo de 20 ítems con alternativa múltiple
Alternativa de respuesta	: Dicotómica (correcta=1; incorrecta=0)
Baremo	: Logro destacado (18 – 20) Logro esperado (14 – 17) En proceso (11 – 13) En inicio (0 – 10) Escala vigesimal que se obtiene sumando las puntuaciones de cada ítem.

Validez

Grado en que se determina lo que se procura cuantificar con el instrumento de medición, de acuerdo al objetivo de estudio (Sürücü & Maslakçi, 2020).

La prueba fue sometida a jueces expertos para que indiquen su aplicabilidad.

Tabla 4

Validación por jueces expertos

Jueces	Instrumento
1. Mgtr. Johnny Félix Farfán Pimentel	Aplicable
2. Dra. Yolanda Huayta Franco	Aplicable
3. Dra. Edith Gissela Rivera Arellano	Aplicable

Confiabilidad

Indicador de estabilidad de valores medidos obtenidos a través de mediciones repetidas en las mismas circunstancias utilizando el mismo instrumento de medida. Es una característica del instrumento de medición y de los resultados del mismo (Sürücü & Maslakçı, 2020).

Una prueba piloto fue aplicada a 20 estudiantes de tercer grado del nivel secundario y, para determinar la confiabilidad del instrumento, se empleó la fórmula de Kuder-Richardson (KR-20) obteniéndose un coeficiente $r_{20} = 0,8$, que corresponde a una buena consistencia interna.

3.5 Procedimientos

Se gestionó la carta de presentación formal expedida por la universidad en la que se solicitaba el permiso para realizar el proceso de recojo de información y, con la conformidad de las autoridades del colegio, se procedió con la aplicación de la prueba diseñada a los educandos del grupo control y experimental. Los datos recogidos se consignaron en una hoja Excel y se guardaron para su posterior análisis. Consecutivamente, con ambos grupos se desarrolló el programa de reforzamiento compuesto por 16 sesiones, pero solamente con los integrantes del segundo grupo se utilizaron los recursos de la plataforma Khan Academy. Terminada la implementación, se volvió a evaluar a ambos grupos y los nuevos resultados se contrastaron estadísticamente con los anteriores.

3.6 Método de análisis de datos

Análisis descriptivo

Proporciona procesos que resumen y describen los principales aspectos de una serie de observaciones (Medenhall et al., 2010, citado en Sucasaire, 2021)

Para el estudio, la data recogida fue organizada en tablas de frecuencias y representada en diagramas estadísticos, a partir de los cuales se interpretó el porcentaje del nivel de logro de los grupos control y experimental tanto en la competencia como en sus dimensiones.

Análisis inferencial

Conjunto de procesos que viabilizan el establecimiento de conclusiones sobre la población en función de una muestra que forma parte de ella (Medenhall et al., 2010, citado en Sucasaire, 2021).

En esta investigación, se aplicó una prueba de normalidad que determinó el uso de una prueba no paramétrica para demostrar o extraer conclusiones sobre las hipótesis, la cual se aplicó con un nivel de 95% de confiabilidad.

3.7 Aspectos éticos

Este estudio cumple con el diseño especificado por la escuela de posgrado de la UCV, y cuenta con todos los documentos necesarios para la ejecución del mismo.

Asimismo, se garantiza el valor ético de la propiedad intelectual, al citarse apropiadamente todas las fuentes consultadas, empleando el estilo APA séptima edición.

Igualmente, se asegura la confidencialidad de los datos recogidos, manteniendo en el anonimato tanto del nombre de la institución educativa donde se aplicó el programa como el de los participantes evaluados, sin exponerlos al conocimiento público y usándolos únicamente con fines investigativos.

Por otro lado, se confirma la veracidad de los datos empleados en esta investigación, pues se busca de manera real el efecto de las variables analizadas.

IV. RESULTADOS

4.1. Análisis descriptivo

Tabla 5

Evaluación, en puntuación promedio, de la competencia y sus dimensiones antes del programa

	Grupo control (GC)	Grupo experimental (GE)	<i>p</i>
	$\bar{X} \pm \sigma$	$\bar{X} \pm \sigma$	
Competencia:			
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	9,48±2,28	9,42±2,58	0,753
Dimensiones:			
Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas	3,37±0,68	3,38±1,13	0,894
Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	2,69±0,45	2,65±0,98	0,833
Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales	2,38±0,57	2,42±1,10	0,673
Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	1,04±0,31	0,96±0,87	0,901

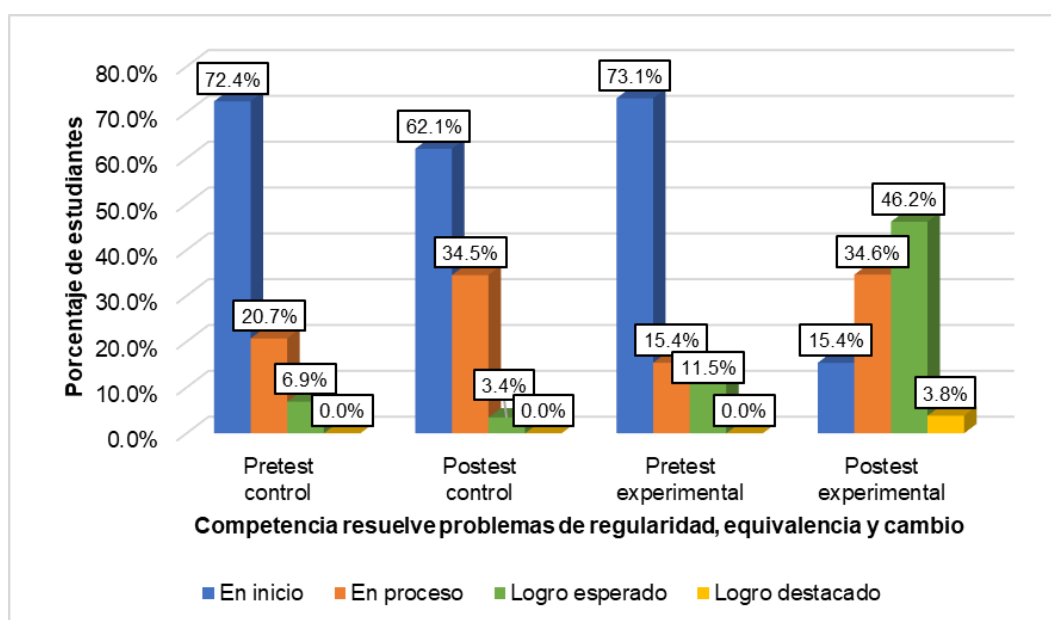
Nota: El *p* valor fue obtenido mediante la prueba U de Mann-Whitney para determinar diferencias entre las puntuaciones ambos grupos.

En la tabla 5, se visualizan los resultados de la evaluación de la competencia y de sus dimensiones, en puntuación promedio, al inicio de la intervención en una muestra de 55 estudiantes (29 en el GC y 26 en el GE). En la competencia, el GC obtuvo una puntuación promedio de 9,48 con una desviación estándar de $\pm 2,28$ y el GE 9,42 con una desviación estándar de $\pm 2,58$, resultados que son muy similares. Asimismo, se observa que los resultados en cada una de las dimensiones también son semejantes. Finalmente, se empleó la prueba U de Mann-Whitney para determinar diferencias entre las puntuaciones de ambos grupos, en la competencia y cada una de sus dimensiones, obteniéndose un *p* valor no significativo ($p > 0,05$), lo cual nos indica que son equivalentes antes de la aplicación del programa.

Tabla 6*Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio*

Nivel	Grupo control (GC)				Grupo experimental (GE)			
	Pretest		Posttest		Pretest		Posttest	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Logro destacado	-	-	-	-	-	-	1	3,8%
Logro esperado	2	6,9%	1	3,4%	3	11,5%	12	46,2%
En proceso	6	20,7%	10	34,5%	4	15,4%	9	34,6%
En inicio	21	72,4%	18	62,1%	19	73,1%	4	15,4%
Total	29	100,0%	29	100,0%	26	100,0%	26	100,0%

Nota: El nivel de logro corresponde al puntaje en el sistema vigesimal: 18-20 logro destacado; 14-17 logro esperado; 11-13 en proceso y 0-10 en inicio.

Figura 2*Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio*

En la tabla 6 y figura 2 se visualiza que en el pretest del GC, el 6,9% de los estudiantes presentaron un nivel de logro esperado, el 20,7% se encontraban en proceso y el 72,4% en inicio. En el posttest, el 3,4% presentaron un nivel de logro de esperado, el 34,5% se encontraban en proceso y el 62,1% en inicio.

En el pretest del GE, el 11,5% de los estudiantes presentaron un nivel de logro esperado, el 15,4% se encontraban en proceso y el 73,1% en inicio. En el posttest, el 3,8% presentaron un nivel de logro destacado, el 46,2% un nivel de logro esperado, el 34,6% se encontraban en proceso y solo el 15,4% en inicio.

Del análisis de los resultados del posttest se evidencian diferencias entre los dos grupos en el nivel de la competencia, después de aplicarse el programa.

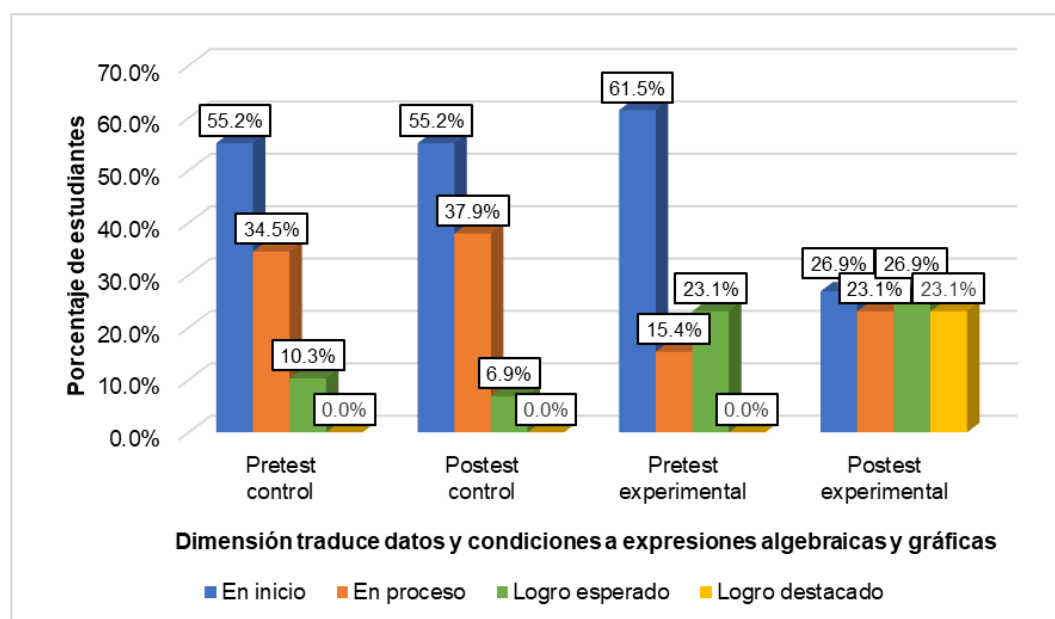
Tabla 7

Dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas

Nivel	Grupo control (GC)				Grupo experimental (GE)			
	Pretest		Posttest		Pretest		Posttest	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Logro destacado	-	-	-	-	-	-	6	23,1%
Logro esperado	3	10,3%	2	6,9%	6	23,1%	7	26,9%
En proceso	10	34,5%	11	37,9%	4	15,4%	6	23,1%
En inicio	16	55,2%	16	55,2%	16	61,5%	7	26,9%
Total	29	100,0%	29	100,0%	26	100,0%	26	100,0%

Figura 3

Dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas



En la tabla 7 y figura 3 se visualiza en el pretest del GC, el 10,3% de los estudiantes presentaron un nivel de logro esperado, el 34,5% se encontraban en proceso y el 55,2% en inicio. En el posttest, el 6,9% presentaron un nivel de logro de esperado, el 37,9% se encontraban en proceso y el 55,2% en inicio.

En el pretest del GE, el 23,1% de los estudiantes presentaron un nivel de logro esperado, el 15,4% se encontraban en proceso y el 61,5% en inicio. En el posttest, el 23,1% presentaron un nivel de logro destacado, el 26,9% un nivel de logro esperado, el 23,1% se encontraban en proceso y el 26,9% en inicio.

Del análisis del posttest se evidencian diferencias entre ambos grupos en el nivel de la dimensión, después de aplicarse el programa.

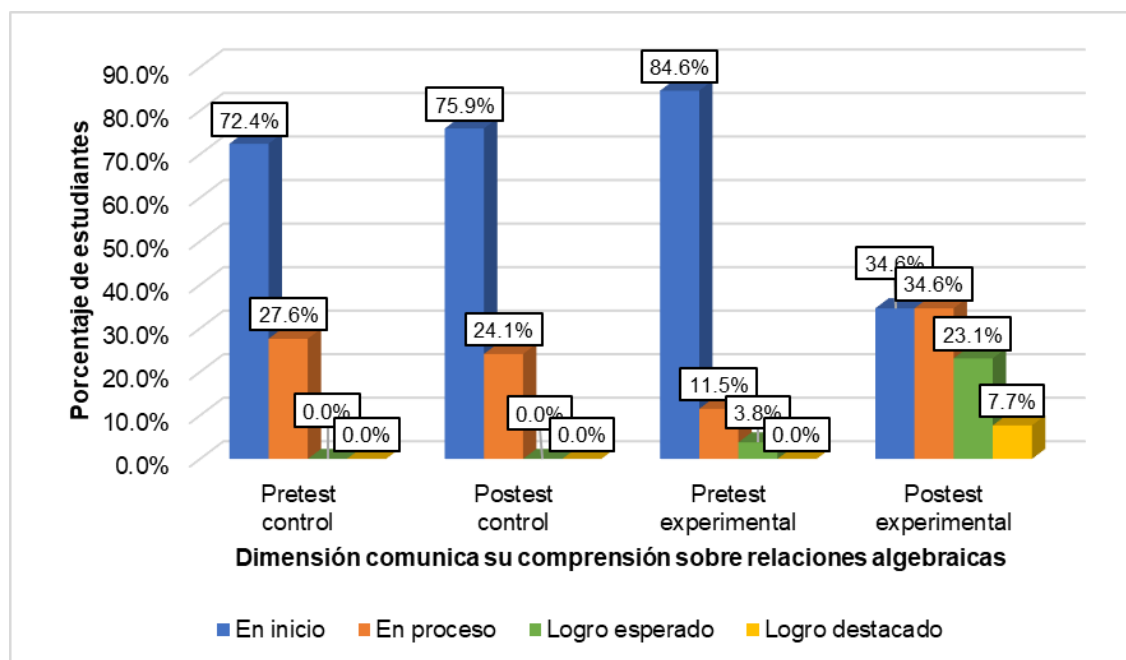
Tabla 8

Dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas

Nivel	Grupo control (GC)				Grupo experimental (GE)			
	Pretest		Posttest		Pretest		Posttest	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Logro destacado	-	-	-	-	-	-	2	7,7%
Logro esperado	-	-	-	-	1	3,8%	6	23,1%
En proceso	8	27,6%	7	24,1%	3	11,5%	9	34,6%
En inicio	21	72,4%	22	75,9%	22	84,6%	9	34,6%
Total	29	100,0%	29	100,0%	26	100,0%	26	100,0%

Figura 4

Dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas



En la tabla 8 y figura 4 se visualiza que en el pretest del GC, el 27,6% de los estudiantes se encontraban en un nivel de logro en proceso y el 72,4% se encontraban en inicio. En el postest, el 24,1% presentaron un nivel de logro en proceso y el 75,9% se encontraba en inicio.

En el pretest del GE, solo el 3,8% de los estudiantes presentaron un nivel de logro esperado, el 11,5% se encontraban en proceso y el 84,6% en inicio. En el postest, el 7,7% presentaron un nivel de logro destacado, el 23,1% un nivel de logro esperado, el 34,6% se encontraban en proceso y el 34,6% en inicio.

Del análisis del postest se evidencian diferencias entre ambos grupos en el nivel de la dimensión, después de aplicarse el programa.

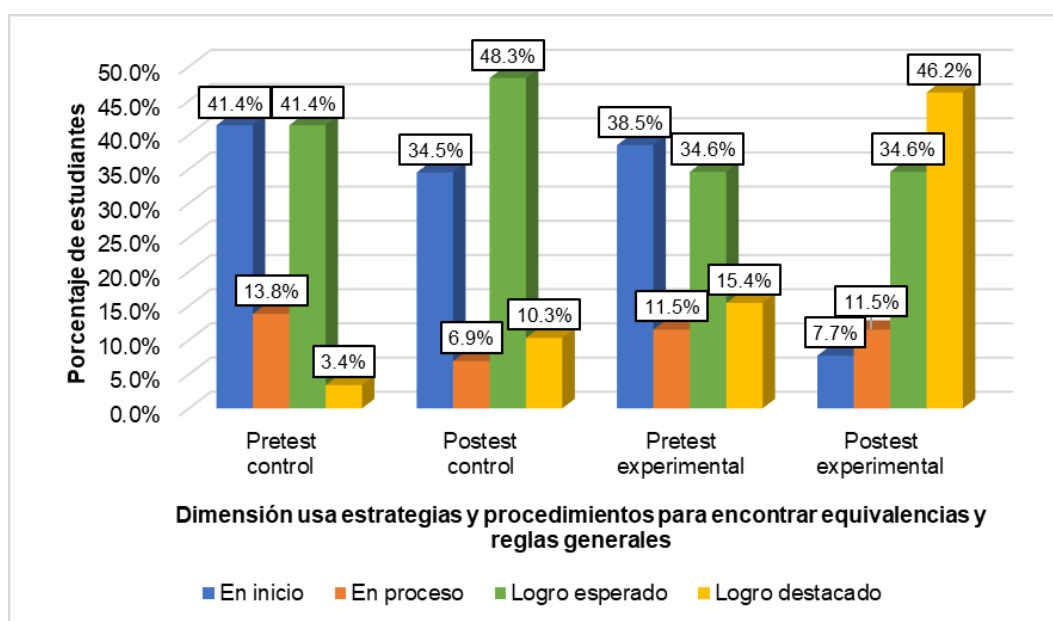
Tabla 9

Dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales

Nivel	Grupo control (GC)				Grupo experimental (GE)			
	Pretest		Postest		Pretest		Postest	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Logro destacado	1	3,4%	3	10,3%	4	15,4%	12	46,2%
Logro esperado	12	41,4%	14	48,3%	9	34,6%	9	34,6%
En proceso	4	13,8%	2	6,9%	3	11,5%	3	11,5%
En inicio	12	41,4%	10	34,5%	10	38,5%	2	7,7%
Total	29	100,0%	29	100,0%	26	100,0%	26	100,0%

Figura 5

Dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales



En la tabla 9 y figura 5 se visualiza que en el pretest del GC, el 3,4% se encontraban en un nivel de logro destacado, el 41,4% en un nivel de logro esperado, el 13,8% en un nivel de logro en proceso y el 41,4% se encontraban en inicio. En el postest, el 10,3% presentaron un nivel de logro destacado, el 48,3%

presentaron un nivel de logro esperado, el 6,9% presentaron un nivel de logro en proceso y el 34,5% se encontraba en inicio.

En el pretest del GE, el 15,4% de los estudiantes presentaron un nivel de logro destacado, el 34,6% de los estudiantes presentaron un nivel de logro esperado, el 11,5% se encontraban en proceso y el 38,5% en inicio. En el posttest, el 46,2% presentaron un nivel de logro destacado, el 34,6% un nivel de logro esperado, el 11,2% se encontraban en proceso y el 7,7% en inicio.

Del análisis del posttest se evidencian diferencias entre ambos grupos en el nivel de la dimensión, después de aplicarse el programa.

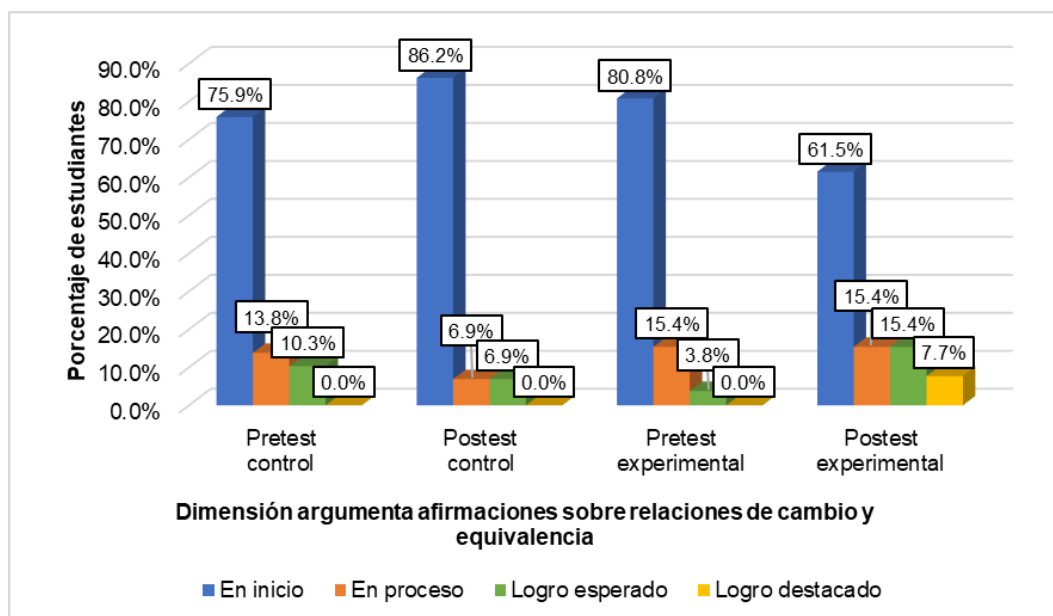
Tabla 10

Dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia

Nivel	Grupo control G (GC)				Grupo experimental (GE)			
	Pretest		Posttest		Pretest		Posttest	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Logro destacado	-	-	-	-	-	-	2	7,7%
Logro esperado	3	10,3%	2	6,9%	1	3,8%	4	15,4%
En proceso	4	13,8%	2	6,9%	4	15,4%	4	15,4%
En inicio	22	75,9%	25	86,2%	21	80,8%	16	61,5%
Total	29	100,0%	29	100,0%	26	100,0%	26	100,0%

Figura 6

Dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia



En la tabla 10 y figura 6 se visualiza que en el pretest del GC, el 10,3% de los estudiantes se encontraban en un nivel de logro esperado, el 13,8% en un nivel de logro en proceso y el 75,9% se encontraban en inicio. En el postest, el 6,9% presentaron un nivel de logro esperado, el 6,9% presentaron un nivel de logro en proceso y el 86,2% se encontraba en inicio.

En el pretest del GE, el 3,8% de los estudiantes presentaron un nivel de logro esperado, el 15,4% se encontraban en proceso y el 80,8% en inicio. En el postest, el 7,7% presentaron un nivel de logro destacado, el 15,4% un nivel de logro esperado, el 15,4% se encontraban en proceso y el 61,5% en inicio.

Del análisis del postest se evidencian diferencias entre ambos grupos en el nivel de la dimensión, después de aplicar el programa.

4.2. Análisis inferencial

4.2.1 Prueba de normalidad

Tabla 11

Prueba de normalidad Shapiro-Wilk

Variable	Grupo	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	GC (postest)	0,965	29	0,505
	GE (postest)	0,963	26	0,462
Dimensiones Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas	GC (postest)	0,862	29	0,001
	GE (postest)	0,899	26	0,015
Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	GC (postest)	0,878	29	0,003
	GE (postest)	0,918	26	0,041
Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales	GC (postest)	0,841	29	0,000
	GE (postest)	0,802	26	0,004
Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	GC (postest)	0,626	29	0,000
	GE (postest)	0,896	26	0,013

En la tabla 11 se visualiza que la distribución de los datos correspondientes a la competencia, de ambos grupos, es normal ($p > 0,05$); sin embargo, la distribución de los datos correspondientes a cada una de las dimensiones, de ambos grupos no es normal ($p < 0,05$); por lo que se empleará la prueba estadística no paramétrica U de Mann-Whitney para contrastar las hipótesis.

4.2.2. Contrastación de hipótesis

Prueba de la Hipótesis General

Ho: La plataforma Khan Academy no influye significativamente en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en adolescentes de Lima, 2022.

Ha: La plataforma Khan Academy si influye significativamente en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en adolescentes de Lima, 2022.

Tabla 12

Prueba de U de Mann-Whitney para la Hipótesis General

Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos	Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	
G. control (postest)	29	18,71	542,50	U de Mann-Whitney ^a	107,500
				W de Wilcoxon	542,500
G. experimental (postest)	26	38,37	997,50	Z	-4,576
				Sig. Asintótica (bilateral)	0,000

Nota. a. La variable de agrupación es grupo control y experimental

Decisión estadística

En la tabla 12 se visualiza que $p = 0,000 < 0,05$, por lo que se rechaza la hipótesis nula y es aceptada la hipótesis alterna. En consecuencia, el uso de la plataforma Khan Academy influye significativamente en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en adolescentes de Lima, 2022.

Hipótesis Específica 1

Ho: La plataforma Khan Academy no influye significativamente en el desarrollo de la capacidad traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas en adolescentes de Lima, 2022.

Ha: La plataforma Khan Academy si influye significativamente en el desarrollo de la capacidad traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas en adolescentes de Lima, 2022.

Tabla 13

Prueba U de Mann-Whitney para la Hipótesis Específica 1

Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos	Dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas	
G. control (postest)	29	21,78	631,50	U de Mann-Whitney	196,500
				W de Wilcoxon	631,500
G. experimental (postest)	26	34,94	908,50	Z	-3,166
				Sig. Asintótica (bilateral)	0,002

Decisión estadística

En la tabla 13 se visualiza que $p = 0,002 < 0,05$, por lo que se rechaza la hipótesis nula y es aceptada la hipótesis alterna. En consecuencia, el uso de la plataforma Khan Academy si influye significativamente en el desarrollo de la dimensión traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas en adolescentes de Lima, 2022.

Hipótesis Específica 2

Ho: La plataforma Khan Academy no influye significativamente en el desarrollo de la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas en adolescentes de Lima, 2022.

Ha: La plataforma Khan Academy si influye significativamente en el desarrollo de la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas en adolescentes de Lima, 2022.

Tabla 14*Prueba U de Mann-Whitney para la Hipótesis Específica 2*

Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos	Dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	
G. control (postest)	29	20,90	606,00	U de Mann-Whitney	171,000
				W de Wilcoxon	606,000
G. experimental (postest)	26	35,92	934,00	Z	-3,574
				Sig. Asintótica (bilateral)	0,000

Decisión estadística

En la tabla 14 se visualiza que $p = 0,000 < 0,05$, por lo que se rechaza la hipótesis nula y es aceptada la hipótesis alterna. En consecuencia, el uso de la plataforma Khan Academy si influye significativamente en el desarrollo de la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas en adolescentes de Lima, 2022.

Hipótesis específica 3

Ho: La plataforma Khan Academy no influye significativamente en el desarrollo de la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales en adolescentes de Lima, 2022.

Ha: La plataforma Khan Academy si influye significativamente en el desarrollo de la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales en adolescentes de Lima, 2022.

Tabla 15*Prueba U de Mann-Whitney para la Hipótesis Específica 3*

Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos	Dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales	
G. control (postest)	29	22,81	661,50	U de Mann-Whitney	226,500
				W de Wilcoxon	661,500
G. experimental (postest)	26	33,79	878,50	Z	-2,695
				Sig. Asintótica (bilateral)	0,007

Decisión estadística

En la tabla 15 se visualiza que $p = 0,007 < 0,05$, por lo que se rechaza la hipótesis nula y es aceptada la hipótesis alterna. En consecuencia, el uso de la plataforma Khan Academy si influye significativamente en el desarrollo de la dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales en adolescentes de Lima, 2022.

Hipótesis específica 4

Ho: La plataforma Khan Academy no influye significativamente en el desarrollo de la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia en adolescentes de Lima, 2022.

Ha: La plataforma Khan Academy si influye significativamente en el desarrollo de la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia en adolescentes de Lima, 2022.

Tabla 16*Prueba U de Mann-Whitney para la Hipótesis Específica 4*

Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos	Dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	
G. control (postest)	29	21274	630,50	U de Mann-Whitney	195,500
				W de Wilcoxon	630,500
G. experimental (postest)	26	34,98	909,50	Z	-3,421
				Sig. Asintótica (bilateral)	0,001

Decisión estadística

En la tabla 16 se visualiza que $p = 0,001 < 0,05$, por lo que se rechaza la hipótesis nula y es aceptada la hipótesis alterna. En consecuencia, el uso de la plataforma Khan Academy si influye significativamente en el desarrollo de la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia en adolescentes de Lima, 2022.

V. DISCUSIÓN

En referencia al objetivo general, los resultados obtenidos evidenciaron un $p = 0,000 < 0,05$ según la prueba U de Mann-Whitney, lo cual confirma la influencia significativa del uso de la plataforma Khan Academy en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. Rodríguez (2018) en su estudio encontró resultados semejantes, demostrando que KA influyó de manera significativa en la realización de ejercicios de álgebra en estudiantes de cuarto grado de secundaria, con un T calculado igual a -14,01 al contrastarse la hipótesis general. De manera similar, Allca (2018) concluyó que existe una relación directa y de magnitud moderada entre el uso de KA y la solución de problemas matemáticos, con $\rho = 0,550$ y $p = 0,000$. Además, el sustento teórico lo brinda Jean Piaget, al considerar que los estudiantes son capaces de generar sus conocimientos, duraderos y adaptables a otros contextos, en base a sus experiencias anteriores y en espacios pedagógicos apropiados (Saldarriaga-Zambrano et al., 2016), que les permitan pasar de un estadio de conocimiento a otro superior y que podrían estar apoyados en herramientas tecnológicas (Reyero, 2019), como en este caso lo es KA.

Por otro lado, el estudio de Cordero (2019) determinó que la aplicación de la plataforma KA no influye en el logro de la competencia solución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio, que se consideró como una dimensión, pues obtuvo un p-valor = $0,189 > 0,05$ en la prueba Wilcoxon; lo cual no coincide con los hallazgos encontrados en el presente trabajo. Sin embargo, esta falta de influencia encontrada no desvirtúa el resultado general que evidencia que el uso de la plataforma tiene significancia en la mejora de competencias matemáticas al obtener un p-valor = $0,014$ y un $z = -2,445$ en la prueba Wilcoxon, sino que el factor tiempo impidió a los estudiantes desarrollar una mayor cantidad de ejercicios concernientes a esa dimensión.

En referencia al objetivo específico 1, los resultados obtenidos evidencian un $p = 0,002 < 0,05$ según la prueba U de Mann-Whitney, lo cual confirma la influencia significativa del uso de la plataforma KA en el desarrollo de la capacidad traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. Lo anterior tiene concordancia con los resultados de la investigación de Palacios (2020) en la que se comprobó no solamente la influencia significativa del uso de KA sobre las competencias matemáticas, pues se obtuvo un $p = 0,001$ en la prueba de Wilcoxon,

sino particularmente sobre la competencia uso de notación matemática, para la cual se obtuvo un $p = 0,002$. Asimismo, se determinó que las actividades de la plataforma motivan, causan interés e incrementan el aprovechamiento académico de los estudiantes.

Asimismo, un grupo de jurados expertos validó como pertinente y aplicable la propuesta de Montoya (2022) sobre estrategias basadas en juegos para desarrollar destrezas matemáticas en estudiantes de primer grado de nivel secundario en una institución educativa pública de Lima en la que ponía en práctica tres herramientas de gamificación en el proceso de enseñanza, entre ellas la plataforma KA, acentuando la concepción de que un programa que utilice los recursos que contiene la plataforma incide en el desarrollo de competencias matemáticas.

En referencia al objetivo específico 2, los resultados obtenidos evidencian un $p = 0,000 < 0,05$ según la prueba U de Mann-Whitney, lo cual confirma la influencia significativa del uso de la plataforma KA en el desarrollo de la capacidad comunicativa su comprensión sobre las relaciones algebraicas. Estos hallazgos guardan relación con los de Uvidia (2021), quien demostró una influencia significativa del uso de las TIC, entre ellas la plataforma KA, en la competencia matemática de resolución de problemas de cantidad con $p = 0,049 < 0,05$; y más concretamente, en la competencia comunicativa comprensión sobre los números y las operaciones, con $p = 0,023 < 0,05$.

Por su parte Alves & Barbosa (2021) confirmaron que KA representa una herramienta intuitiva, atractiva, dinámica y desafiante, además motivadora por su sistema de puntuación parecido al de los juegos, con el contenido bien organizado e interesante y promotora de la autonomía en los estudiantes; en consecuencia, se concluyó que su uso contribuye al aprendizaje de contenidos matemáticos, en este caso, relacionados con la trigonometría.

El soporte teórico de estos resultados lo ofrece Lev Vygotsky al proponer que la producción de las funciones mentales superiores, como el aprendizaje, es un proceso originado por la incorporación de los signos que sirven de mediadores entre las personas y su medio, y que esta mediación promueve el progreso de un sujeto desde su nivel actual de desarrollo hacia el nivel de su desarrollo potencial, al que debe aspirar, que se encuentra en fase de formación y es llamado zona de

desarrollo próximo (ZDP). En ese sentido, el lenguaje se convierte en el principal sistema simbólico de mediación, que actúa como herramienta de planificación, comunicación y autocontrol, pero al ser el individuo percibido como un ente dinámico, personaje principal y resultado de numerosas interrelaciones sociales de las que ha sido partícipe durante toda su vida (Lucci, 2006), se entiende que incluso las personas del entorno del sujeto servirían como mediadores y, actualmente, las aplicaciones digitales, como la plataforma KA que permite el logro de metas académicas de los estudiantes a través de distintas actividades y con diversas estrategias.

En referencia al objetivo específico 3, los resultados obtenidos evidencian un $p = 0,007 < 0,05$ según la prueba U de Mann-Whitney, lo cual confirma la influencia significativa del uso de la plataforma KA en el desarrollo de la capacidad usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. De la misma manera que en el estudio de Pacuruco et al. (2020) sobre el efecto de KA en el aprendizaje de las matemáticas se concluyó que se había producido un cambio significativo en el rendimiento de los estudiantes, aumentando tras haber trabajado en la plataforma, pues la media incrementó de 1,48 a 2,85 según la prueba T para muestra independiente.

En cambio, en una investigación con el mismo objetivo, Kelly (2018) determinó que no hubieron diferencias estadísticas significativas en los puntajes posteriores a la prueba entre los estudiantes que recibieron instrucción regular y los que trabajaron en KA. Sin embargo, se constató que el grupo experimental consiguió una puntuación media más alta y que estaba en relación directa a la frecuencia que los estudiantes habían hecho uso de la plataforma, es decir mientras mayor cantidad de actividades ejecutaron en KA, mayor puntuación obtuvieron en la prueba posterior; resultados que ratifican su influencia en las competencias matemáticas.

A manera de respaldo teórico se señala el planteamiento de David Ausubel sobre el aprendizaje receptivo significativo como el método óptimo para incrementar y conservar los conocimientos, tanto en la escuela como en la vida. En este proceso, el aprendiz vincula, deliberada y sustantivamente, los nuevos conocimientos con la estructura cognitiva que posee previamente, que debe contener subsumidores o ideas de anclaje, claras y disponibles, para procurar

significatividad a los contenidos y provocar que las propias ideas de anclaje se vuelvan más diversificadas, procesadas y sólidas, sirviendo de base para futuros aprendizajes significativos (Rodríguez, 2011). De igual forma, para el logro de este tipo de aprendizaje se necesita la voluntad del estudiante, la existencia de un profesor facilitador y, finalmente, la exposición a materiales que lleguen a ser significativos (Rivera, 2004). Por lo expuesto, podemos inferir que la plataforma KA es una herramienta generadora de aprendizajes significativos puesto que está organizada para que los contenidos sirvan de ideas anclaje a los que el estudiante puede recurrir en cualquier momento para continuar en la construcción de nuevos aprendizajes y, además, posee elementos motivadores que sirven de estímulo para reforzar su perseverancia en la solución de actividades.

En referencia al objetivo específico 4, los resultados obtenidos evidencian un $p = 0,001 < 0,05$ según la prueba U de Mann-Whitney, lo cual confirma la influencia significativa del uso de la plataforma KA en el desarrollo de la capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia. Estos resultados son reafirmados con los de Weeraratne & Chin (2018) quienes evaluaron el impacto de los videotutoriales de KA en un entorno de aprendizaje mixto y determinaron su efectividad en el rendimiento de los estudiantes en el área de matemática, al haber logrado incrementar las puntuaciones brutas y escaladas de las pruebas en 3,77 y 3,15 puntos porcentuales, respectivamente. También, se resaltó la actuación positiva de los profesores al adoptar sistemas de aprendizaje combinados, tradicional y electrónico.

De igual modo, Jiménez (2021) comprobó que los temas de geometría y trigonometría eran mejor comprendidos cuando los estudiantes visualizaban videograbaciones y se ejercitaban en la plataforma KA, ya que los participantes se trasladaron del nivel 1, correspondiente a procedimientos rutinarios con el que iniciaron, al nivel 2 y 3, en los que pudieron analizar situaciones reales e interpretar modelos matemáticos, aplicando procedimientos algebraicos y geométricos. Estos resultados implican la influencia significativa de KA en el desarrollo de competencias matemáticas.

Las ideas de Jerome Bruner respaldan teóricamente lo antes indicado, pues postula que el aprendiz construye su conocimiento, es decir, plantea afirmaciones, verifica supuestos y realiza deducciones según sus propias jerarquías, las que se

van transformando a partir de su influencia recíproca con el ambiente. En consecuencia, se entiende al aprendizaje como la capacidad de reestructurar de manera innovadora la información que actualmente se posee, con la finalidad de que permita insights o nuevos descubrimientos, a través de un proceso dinámico, asociativo, constructivo y representativo. Por ello propone un currículo en espiral, que consiste en trabajar un tema de una manera muy sencilla al principio para volver a tratarlo posteriormente de un modo más complejo, e incorpora a su teoría la función que cumple la cultura en el aprendizaje, por medio de la noción de andamiaje, que consiste en la orientación y soporte brindado a los estudiantes en la realización de sus actividades, y que puede manifestarse a través del trabajo colaborativo, la instrucción a otros compañeros, el empleo de instrumentos de respaldo como herramientas tecnológicas, etc. Este apoyo se proporciona gradualmente hasta que los estudiantes logren ser autónomos, momento en que los “andamios” se retiran (Esteban, 2009). La plataforma KA permite que los estudiantes vayan descubriendo nuevos conocimientos apoyados en otros, sirviendo como un sistema de andamiaje que tienen a su alcance cuando lo requieren.

VI. CONCLUSIONES

- Primera:** Se demuestra que el uso de la plataforma Khan Academy influye significativamente en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en adolescentes de Lima, 2022 con la obtención de un $p = 0,000 < 0,05$ en la prueba U de Mann-Whitney.
- Segunda:** Se demuestra que el uso de la plataforma KA influye significativamente en el desarrollo de la capacidad traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas en adolescentes de Lima, 2022 con la obtención de un $p = 0,002 < 0,05$ en la prueba U de Mann-Whitney.
- Tercera:** Se demuestra que el uso de la plataforma KA influye significativamente en el desarrollo de la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas en adolescentes de Lima, 2022 con la obtención de un $p = 0,000 < 0,05$ en la prueba U de Mann-Whitney.
- Cuarta:** Se demuestra que el uso de la plataforma KA influye significativamente en el desarrollo de la capacidad usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales en adolescentes de Lima, 2022 con la obtención de un $p = 0,007 < 0,05$ en la prueba U de Mann-Whitney.
- Quinta:** Se demuestra que el uso de la plataforma KA influye significativamente en el desarrollo de la capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia en adolescentes de Lima, 2022 con la obtención de un $p = 0,001 < 0,05$ en la prueba U de Mann-Whitney.

VII. RECOMENDACIONES

Primera: A nivel de la UGEL, se sugiere continuar con la capacitación a todos los docentes, especialmente del área de Matemática, sobre el uso de la plataforma KA porque, además de que se ha demostrado su efectividad, es gratuita y está adaptada al currículo peruano.

Segunda: A nivel de los directivos de la institución educativa, que acondicionen los equipos de AIP e inscriban a todos los estudiantes puedan hacer uso continuo de la plataforma KA para el desarrollo de los cursos de Matemática, ya hemos podido observar que tiene resultados favorables en el desarrollo de competencias matemáticas.

Tercera: A los colegas docentes del área, que empleen los recursos de KA en la aplicación de sus sesiones de clase, porque puede servir de complemento a las sesiones presenciales y también se puede aplicar con el método de clase invertida.

Cuarta: Que se prosiga investigando en el uso de aplicaciones tecnológicas en la didáctica de las matemáticas porque, como las teorías respaldan, son aliados para la construcción de saberes. Además, nuestros estudiantes son nativos digitales y este tipo de software los motiva a realizar ejercicios en un entorno gamificado.

REFERENCIAS

- Alharahsheh, H. H., & Pius, A. (2020). A Review of key paradigms: positivism VS interpretivism. *Global Academic Journal of Humanities and Social Science*, 2(3), 39–43. <https://www.researchgate.net/publication/338244145>
- Allca, F. P. (2018). *Uso de la Web Khan Academy y el enfoque de resolución de problemas en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la I.E. N° 5127 Mártir José Olaya, Ventanilla - 2016* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. Repositorio Institucional UNE. <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/1968>
- Alves, R. R., & Barbosa, A. (2021). Utilização da Plataforma Khan Academy no ensino de trigonometria: Um estudo de caso. *Educação Contemporânea – Tecnologia*, 9, 84–91. https://poisson.com.br/livros/Educa_Contemporanea/volume9/Educacao_Contemporanea_vol9.pdf
- Andrade, R. A. (2008). El enfoque por competencias en educación. *Ide@s CONCYTEG*, 3(39), 53–64. <https://www.researchgate.net/publication/267553115>
- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación* (6a ed.). Episteme. <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigación-F.G.-Arias-2012-pdf-1.pdf>
- Arias, J., Villasís, M. Á., & Miranda, M. G. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Metodología de La Investigación*, 63(2), 201–206. <http://revistaalergia.mx/ojs/index.php/ram/article/view/181/309>
- Azevedo, J. P., Hasan, A., Goldemberg, D., Geven, K., & Iqbal, S. A. (2021). Simulating the Potential Impacts of COVID-19 School Closures on Schooling and Learning Outcomes: A Set of Global Estimates. *World Bank Research Observer*, 36(1), 1–40. <https://doi.org/10.1093/wbro/lkab003>
- Cordero, E. J. (2019). *Uso del Khan Academy en el logro de las competencias matemáticas en estudiantes del 1° de secundaria en la I.E. N° 2022, Comas 2019* [Tesis de Maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/36918>
- Cortés-Cortés, M. E., & Iglesias-León, M. (2004). *Generalidades sobre Metodologías de la Investigación*. Universidad Autónoma del Carmen. <https://www.ucipfg.com/Repositorio/MIA/MIA->

12/Doc/metodologia_investigacion.pdf

- Esteban, M. (2009). Las ideas de Bruner: “de la revolución cognitiva” a la “revolución cultural.” *Educere*, 13(44), 235–241. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35614571028>
- García-Quiroga, B., Coronado, A., & Giraldo-Ospina, A. (2017). Implementación de un modelo teórico a Priori de competencia matemática asociado al aprendizaje de un objeto matemático. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 7(2), 301–315. <https://doi.org/10.19053/20278306.v7.n2.2017.6072>
- Gutiérrez Ocerín, L., Martínez Rosales, E., & Nebrada Saiz Teresa. (2008). *Las competencias básicas en el área de matemáticas*. Consejería de Educación de Cantabria. <https://1library.co/document/nq7ewdvz-gutierrez-ocerin-ezequiel-martinez-rosales-teresa-nebreda-saiz.html>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). Mc Graw Hill Education. https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.Hernandez_Fernandez_y_Baptista-Methodología_Investigacion_Científica_6ta_ed.pdf
- Íñiguez Porras, F. J. (2015). El desarrollo de la competencia matemática en el aula de ciencias experimentales. *Revista Iberoamericana de Educación*, 67(2), 117–130. <https://doi.org/10.35362/rie672256>
- Jiménez, S. (2021). *Uso de Khan Academy para promover el desarrollo de la competencia matemática en estudiantes de educación media superior* [Tesis de Maestría, Universidad de Quintana Roo]. Repositorio Institucional Uqroo. <http://risisbi.uqroo.mx/handle/20.500.12249/2725>
- Kelly, S. L. (2018). *The impact of Khan academy math remediation on ninth grade student achievement* [Tesis Doctoral, Liberty University]. Institutional Repository of Liberty University. <https://digitalcommons.liberty.edu/doctoral/1694>
- Khan Academy. (2022). *Acerca de Khan Academy*. <https://es.khanacademy.org/about>
- López, E. (2016). En torno al concepto de competencia: Un análisis de fuentes. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 20(1), 311–322. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56745576016>
- Lozada, J. (2014). Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. *Cienciaamérica*, 1(3), 34–39.

- <http://www.uti.edu.ec/documents/investigacion/volumen3/06Lozada-2014.pdf>
- Lucci, M. A. (2006). La propuesta de Vygotsky: la psicología sociohistórica. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación Del Profesorado*, 10(2), 1–11. <https://revistaseug.ugr.es/index.php/profesorado/article/view/19845>
- Ministerio de Educación del Perú. (2016a). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. Ministerio de Educación del Perú. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>
- Ministerio de Educación del Perú. (2016b). *Marco de Fundamentación de las pruebas de la Evaluación Censal de Estudiantes*. Ministerio de Educación del Perú. <http://disde.minedu.gob.pe/handle/MINEDU/5406>
- Ministerio de Educación del Perú. (2019). *¿Qué aprendizajes logran nuestros estudiantes? Reporte Nacional 2019*. Ministerio de Educación del Perú. <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2020/06/Reporte-Nacional-2019.pdf>
- Montoya, E. L. (2022). *Propuesta de una estrategia de gamificación para mejorar las habilidades matemáticas en las estudiantes del 1° de Secundaria de una institución educativa pública de Lima* [Tesis de maestría, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio Institucional USIL. <https://hdl.handle.net/20.500.14005/12174>
- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J., & Romero, H. (2018). *Metodología de la investigación* (5ª ed.). Ediciones de la U. https://edicionesdelau.com/wp-content/uploads/2018/09/Anexos-Metodologia_Naupas_5aEd.pdf
- Núñez, I. M. (2007). Las variables: Estructura y Función en la Hipótesis. *Investigación Educativa*, 11(20), 163–179. <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/4785>
- OCDE. (2017). *Diagnóstico de la OCDE sobre la estrategia de competencias, destrezas y habilidades de México*. Ediciones OCDE. <https://www.oecd.org/mexico/Diagnostico-de-la-OCDE-sobre-la-Estrategia-de-Competencias-Destrezas-y-Habilidades-de-Mexico-Resumen-Ejecutivo.pdf>
- Pacuruco, N. J., García, D. G., Guevara, C. F., Erazo, J. C., García, D. G., Guevara, C. F., & Erazo, J. C. (2020). Khan Academy y el aprendizaje matemático en

- estudiantes de básica superior. *Revista Electrónica de Ciencias de La Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 3(6), 144–162.
<https://doi.org/10.35381/e.k.v3i6.819>
- Palacios Barja, A. H. (2020). *Influencia de la Plataforma Khan Academy en el desarrollo de las Competencias Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de una Universidad Privada Lima 2020* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional UCV.
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/66350>
- Park, Y. S., Konge, L., & Artino, A. R. (2020). The Positivism Paradigm of Research. *Academic Medicine*, 95(5), 690–694.
<https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000003093>
- Redding, S. (2014). *Personal Competencies in Personalized Learning*. Temple University. http://www.centeril.org/publications/Personalized_Learning.pdf
- Restrepo, J. (2017). Concepciones sobre competencias matemáticas en profesores de educación básica, media y superior. *Revista Boletín Redipe*, 6(2), 104–118.
<https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/199>
- Reyero, M. (2019). La educación constructivista en la era digital. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 12, 111–127.
<https://doi.org/10.51302/tce.2019.244>
- Rico, L. (2007). La Competencia Matemática en PISA. *Pna*, 1(2), 47–66.
<http://hdl.handle.net/10481/4703>
- Rico, L., & Lupiáñez, J. L. (2008). Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 12(3), 28–31.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56712875018>
- Rivera, J. (2004). El aprendizaje significativo y la evaluación de aprendizajes. *Investigación Educativa*, 8(14), 47–52.
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/7098>
- Rodríguez, I. (2018). *Khan Academy y resolución de ejercicios algebraicos en alumnos de cuarto grado de nivel secundario* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. Repositorio Institucional UNE. <http://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/2289>
- Rodríguez, M. L. (2011). La teoría del aprendizaje significativo: una revisión

- aplicable a la escuela actual. *Revista Electrónica Investigació Innovació Educativa i Socioeducativa*, 3(1), 29–50. <https://redined.mecd.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/97912/rodriguez.pdf?sequence=1>
- Ryan, G. (2018). Introduction to positivism, interpretivism and critical theory. *Nurse Researcher*, 25(4), 14–20. <https://doi.org/10.7748/nr.2018.e1466>
- Saldarriaga-Zambrano, P., Bravo-Cedeño, G., & Loor-Rivadeneira, M. (2016). Teoría construtivista de Jean Piaget su significado para la educación contemporánea. *Dominio de Las Ciencias*, 2, 127–137. <http://www.scielo.org.co/pdf/rium/v17n33/1692-3324-rium-17-33-139.pdf%0Ahttp://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/index>
- Sánchez, F. A. (2019). Fundamentos Epistémicos de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa: Consensos y Disensos. *Revista Digital de Investigación En Docencia Universitaria*, 13, 101–122. <https://doi.org/10.19083/ridu.2019.644>
- Sucasaire, J. (2021). *Estadística descriptiva para trabajos de investigación: Presentación e interpretación de los resultados*. Jorge Sucasaire Pilco. <http://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2241>
- Sürücü, L., & Maslakçi, A. (2020). Validity and Reliability in Quantitative Research. *Business & Management Studies: An International Journal*, 8(3), 2694–2726. <https://doi.org/10.15295/bmij.v8i3.1540>
- Tariq, M. U. (2015). Hypotetico-deductive method: A comparative analysis. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 7(4), 228–231. <https://www.researchgate.net/publication/275475950>
- UNESCO, UNICEF, & The World Bank. (2021). *The State of Global Education Crisis: A Path to Recovery*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380128>
- Uvidia, C. A. (2021). *Uso de TIC en la competencia matemática de resolución de problemas de cantidad, en estudiantes de un CEBA, Lima-2021* [Tesis Doctoral, Universidad César Vallejo. Repositorio Institucional UCV]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/68499>
- Weeraratne, B., & Chin, B. (2018). Can Khan Academy e-Learning Video Tutorials Improve Mathematics Achievement in Sri Lanka?. *International Journal of Education and Development Using Information and Communication*

Technology, 14(3), 93–112. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1201489.pdf>

Westera, W. (2001). Competences in education: A confusion of tongues. *Journal of Curriculum Studies*, 33(1), 75–88. <https://doi.org/10.1080/00220270120625>

World Bank. (2019). *Ending Learning Poverty: What Will It Take?* World Bank. <https://doi.org/10.1596/32553>

ANEXOS

ANEXO A: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	La competencia en mención, se define como la habilidad de los estudiantes que implica la identificación de equivalencias, la generalización de patrones y el análisis de variaciones de una magnitud en relación a otra, con la finalidad de calcular incógnitas, establecer condiciones y hacer proyecciones sobre el desenvolvimiento de un fenómeno. A tal efecto, resuelven, grafican o expresan simbólicamente ecuaciones, inecuaciones y funciones aplicando estrategias, procesos y propiedades. Además, infieren leyes generales usando el razonamiento inductivo y deductivo en diferentes modelos (Ministerio de Educación del Perú, 2016a).	Con el fin de medir la competencia se elaboró una prueba que toma en cuenta las capacidades del estudiante para la traducción de datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas, la comunicación su comprensión sobre las relaciones algebraicas, el uso de estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales, y la argumentación de afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia (Ministerio de Educación del Perú, 2016a).	1. Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas	1.1. Establece relaciones entre datos y valores desconocidos, y las transforma a expresiones numéricas vinculadas a proporcionalidad directa. 1.2. Establece relaciones entre datos, valores desconocidos o regularidades, y las transforma a una expresión algebraica que representa la regla de formación de una progresión aritmética. 1.3. Establece relaciones entre datos, valores desconocidos o regularidades, y las transforma a expresiones numéricas vinculadas a una progresión aritmética.	Ordinal
			2. Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	2.1. Expresa su comprensión del significado de una expresión algebraica que relaciona datos y condiciones de situaciones. 2.2. Expresa su comprensión sobre la función lineal o lineal afín a partir de su representación gráfica para interpretar una situación en su contexto. 2.3. Expresa su comprensión sobre la solución de una ecuación lineal para interpretarla en el contexto de la situación. 2.4. Expresa su comprensión sobre las condiciones de una situación para identificar la expresión que corresponde a la solución de la ecuación lineal que la representa.	Logro destacado (18 – 20)
			3. Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales	3.1. Selecciona y combina estrategias heurísticas, y procedimientos matemáticos para determinar términos desconocidos o la suma de “n” términos de una progresión aritmética. 3.2. Emplea diversas heurísticas, de cálculo y propiedades de igualdades para resolver ecuaciones lineales.	Logro esperado (14 – 17)
			4. Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	4.1. Evalúa la validez de afirmaciones vinculadas a situaciones que involucran relaciones entre magnitudes directamente proporcionales. 4.2. Evalúa la validez de afirmaciones referidas las características y propiedades de la función lineal o lineal afín. 4.3. Evalúa afirmaciones vinculadas a la relación entre la posición y la regla de formación de un patrón creciente.	En proceso (11 – 13)
					En inicio (0 – 10)

ANEXO B: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES				
<p>Problema General</p> <p>¿Cuál es la influencia del uso de la plataforma Khan Academy en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en adolescentes de Lima en el año 2022?</p> <p>Problemas Específicos</p> <p>PE1. ¿Cuál es la influencia del uso de la plataforma Khan Academy en el desarrollo de la capacidad traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas en adolescentes de Lima en el año 2022?</p> <p>PE2. ¿Cuál es la influencia del uso de la plataforma Khan Academy en el desarrollo de la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas en</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar la influencia del uso de la plataforma Khan Academy en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en adolescentes de Lima en el año 2022.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>OE1. Determinar la influencia del uso de la plataforma Khan Academy en el desarrollo de la capacidad traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas en adolescentes de Lima en el año 2022.</p> <p>OE2. Determinar la influencia del uso de la plataforma Khan Academy en el desarrollo de la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>La plataforma Khan Academy influye significativamente en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en adolescentes de Lima en el año 2022.</p> <p>Hipótesis Específicas</p> <p>HE1. La plataforma Khan Academy influye significativamente en el desarrollo de la capacidad traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas en adolescentes de Lima en el año 2022.</p> <p>HE2. La plataforma Khan Academy influye significativamente en el desarrollo de la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones</p>	Variable Independiente: Plataforma Khan Academy				
			Desarrollo de sesiones virtuales empleando la Plataforma Khan Academy				
			Variable Dependiente: Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio				
			DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	VALORES DE RESPUESTA	NIVEL Y RANGO
1. Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas	1.1. Establece relaciones entre datos y valores desconocidos, y las transforma a expresiones numéricas vinculadas a proporcionalidad directa. 1.2. Establece relaciones entre datos, valores desconocidos o regularidades, y las transforma a una expresión algebraica que representa la regla de formación de una progresión aritmética. 1.3. Establece relaciones entre datos, valores desconocidos o regularidades, y las transforma a expresiones numéricas vinculadas a una progresión aritmética.	1, 2, 3 4, 5 6	Correcto 1 Incorrecto 0	Sistema Vigesimal Logro destacado (18 – 20) Logro esperado (14 – 17) En proceso (11 – 13) En inicio (0 – 10)			

<p>adolescentes de Lima en el año 2022?</p> <p>PE3. ¿Cuál es la influencia del uso de la plataforma Khan Academy en el desarrollo de la capacidad usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales en adolescentes de Lima en el año 2022?</p> <p>PE4. ¿Cuál es la influencia del uso de la plataforma Khan Academy en el desarrollo de la capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia en adolescentes de Lima en el año 2022?</p>	<p>algebraicas en adolescentes de Lima en el año 2022.</p> <p>OE3. Determinar la influencia del uso de la plataforma Khan Academy en el desarrollo de la capacidad usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales en adolescentes de Lima en el año 2022.</p> <p>OE4. Determinar la influencia del uso de la plataforma Khan Academy en el desarrollo de la capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia en adolescentes de Lima en el año 2022.</p>	<p>adolescentes de Lima en el año 2022.</p> <p>HE3. La plataforma Khan Academy influye significativamente en el desarrollo de la capacidad usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales en adolescentes de Lima en el año 2022.</p> <p>HE4. La plataforma Khan Academy influye significativamente en el desarrollo de la capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia en adolescentes de Lima en el año 2022.</p>	<p>2. Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas</p>	<p>2.1. Expresa su comprensión del significado de una expresión algebraica que relaciona datos y condiciones de situaciones.</p> <p>2.2. Expresa su comprensión sobre la función lineal o lineal afín a partir de su representación gráfica para interpretar una situación en su contexto.</p> <p>2.3. Expresa su comprensión sobre la solución de una ecuación lineal para interpretarla en el contexto de la situación.</p> <p>2.4. Expresa su comprensión sobre las condiciones de una situación para identificar la expresión que corresponde a la solución de la ecuación lineal que la representa.</p>	<p>7</p> <p>8, 9</p> <p>10</p> <p>11, 12</p>		
			<p>3. Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales</p>	<p>3.1. Selecciona y combina estrategias heurísticas, y procedimientos matemáticos para determinar términos desconocidos o la suma de "n" términos de una progresión aritmética.</p> <p>3.2. Emplea diversas heurísticas, de cálculo y propiedades de igualdades para resolver ecuaciones lineales.</p>	<p>13, 14</p> <p>15, 16</p>		

		4. Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	<p>4.1. Evalúa la validez de afirmaciones vinculadas a situaciones que involucran relaciones entre magnitudes directamente proporcionales.</p> <p>4.2. Evalúa la validez de afirmaciones referidas las características y propiedades de la función lineal o lineal afín.</p> <p>4.3. Evalúa afirmaciones vinculadas a la relación entre la posición y la regla de formación de un patrón creciente.</p>	<p>17, 18</p> <p>19</p> <p>20</p>	
--	--	---	---	-----------------------------------	--

ANEXO C: INSTRUMENTO

PRUEBA DE MATEMÁTICA – TERCER GRADO DE SECUNDARIA

Apellidos y nombres: Sección: Duración: 70 minutos

Estimado estudiante, marca con una "X" la respuesta correcta.

1. Rubén elabora panes con harina de trigo. Para ello compra harina en sacos de 40 kilogramos (kg). Se sabe que cada saco de harina le rinde para elaborar 1 400 panes.
Un día Rubén elaboró 630 panes, ¿cuántos kilogramos de harina usó para esta cantidad de panes?

- a) 35 kg
- b) 18 kg
- c) 2,9 kg
- d) 22,1 kg

2. Sergio se dedica a la repostería. Para preparar 2 tortas de vainilla, él empleó 8 huevos y 500 gramos de harina en total. En ambas tortas, mantuvo la misma proporción en la cantidad de estos ingredientes.
A Sergio le acaban de hacer un pedido de 9 tortas de vainilla iguales a las anteriores. ¿Cuántos huevos y cuántos gramos de harina necesitará él para cumplir con este pedido?

- a) 4 huevos y 250 gramos de harina.
- b) 9 huevos y 900 gramos de harina.
- c) 16 huevos y 1 000 gramos de harina.
- d) 36 huevos y 2 250 gramos de harina.

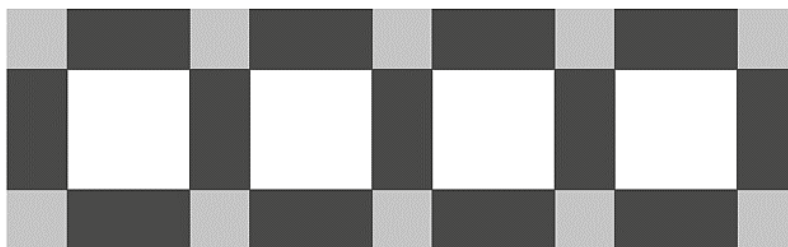
3. En un mercado se ofrece la siguiente oferta:



Usando la oferta, Ana compró 15 botellas de detergente líquido para venderlas en su tienda, ¿cuánto pagó en total por dicha compra?

- a) S/ 400
- b) S/ 240
- c) S/ 600
- d) S/ 200

4. Un albañil está colocando mayólicas negras, blancas y grises para cubrir el pasadizo de una casa, siguiendo una secuencia. Observa.



Para saber la cantidad de mayólicas blancas y negras que utiliza el albañil, él elabora la siguiente tabla:

Cantidad de mayólicas blancas	1	2	3	4	...
Cantidad de mayólicas negras	4	7	10	13	...

Si coloca 24 mayólicas blancas, ¿cuántas mayólicas negras utilizará?

- a) 96 mayólicas negras.
- b) 78 mayólicas negras.
- c) 73 mayólicas negras.
- d) 16 mayólicas negras.

9. En el mercado de frutas, el precio de cada kilogramo de mandarina es S/ 5 y el de cada kilogramo de papaya es S/ 7. Juan compra cierta cantidad de kilogramos de mandarina y el doble de kilogramos de papaya. Sabiendo que "x" es la cantidad de kilogramos de mandarina que compró, ¿cuál de las siguientes expresiones representa el pago total "y" que hizo por su compra?

- a) $y = 12x$
- b) $y = 14x$
- c) $y = 5x$
- d) $y = 19x$

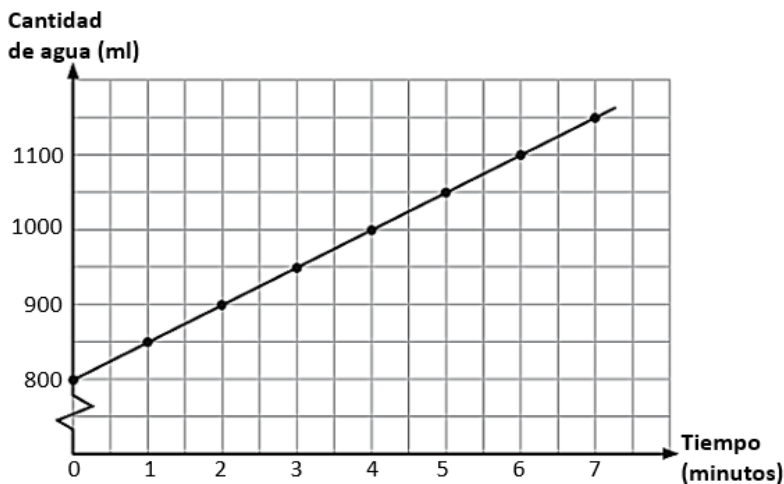
10. Mario desea comprar un televisor pagando una cuota inicial y el resto en cuotas mensuales iguales durante dos años. Él llega a un acuerdo con el vendedor. Este acuerdo se representa con la siguiente expresión:

$$T = 300 + 60m$$

Si "T" es la cantidad total de dinero pagado por el televisor al transcurrir "m" meses, ¿cuál de las siguientes alternativas explica correctamente el acuerdo de Mario con el vendedor?

- a) Mario pagará 60 soles de cuota inicial y 300 soles mensuales.
- b) Mario pagará 300 soles de cuota inicial y 60 soles mensuales.
- c) Mario pagará 360 soles de cuota inicial.
- d) Mario pagará 360 soles mensuales.

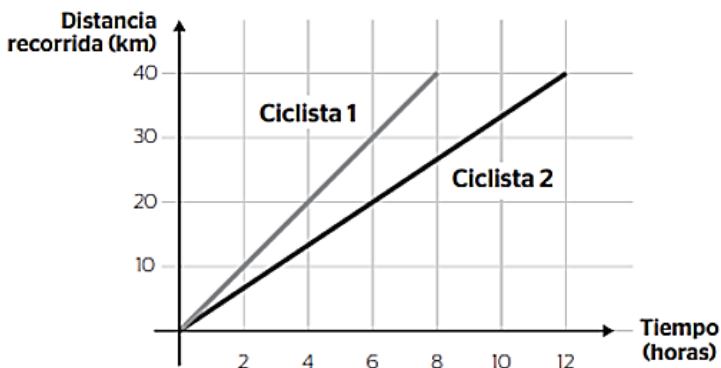
11. La siguiente gráfica muestra la relación entre el tiempo que permanece abierto un caño y la cantidad de agua que se va almacenando en un depósito.



A partir del gráfico, ¿cuál de las siguientes afirmaciones **no** describe la relación correcta entre el tiempo y la cantidad de agua en el depósito?

- a) En 2 minutos, el caño vertió 900 ml de agua en el depósito.
- b) Cuando el caño se abrió, el depósito tenía 800 ml de agua.
- c) El caño vierte 50 ml de agua por minuto.
- d) A los 4 minutos de abrir el caño, el depósito tenía 1 000 ml de agua.

12. La siguiente gráfica muestra la relación entre la distancia recorrida (en kilómetros) por dos ciclistas y el tiempo (en horas) transcurrido.



Según esta gráfica, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es **correcta**?

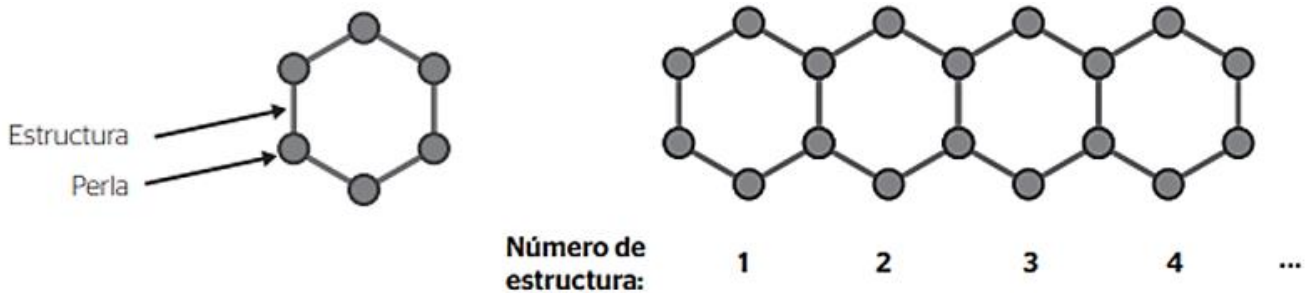
- a) El ciclista 2 ha recorrido 30 km en 6 horas.
- b) El ciclista 1 recorre 5 km cada 2 horas.
- c) El ciclista 2 recorre 10 km cada 3 horas.
- d) El ciclista 1 ha recorrido 40 km en 12 horas.

13. Carlos ahorra su dinero en una alcancía. El primer día deposita S/ 20. A partir del segundo día, deposita en la alcancía S/ 3 diarios. La siguiente tabla registra el ahorro de Carlos al transcurrir los días.

Día	1	2	3	4	5	6	...
Ahorro total (S/)	20	23	26	29	32	35	...

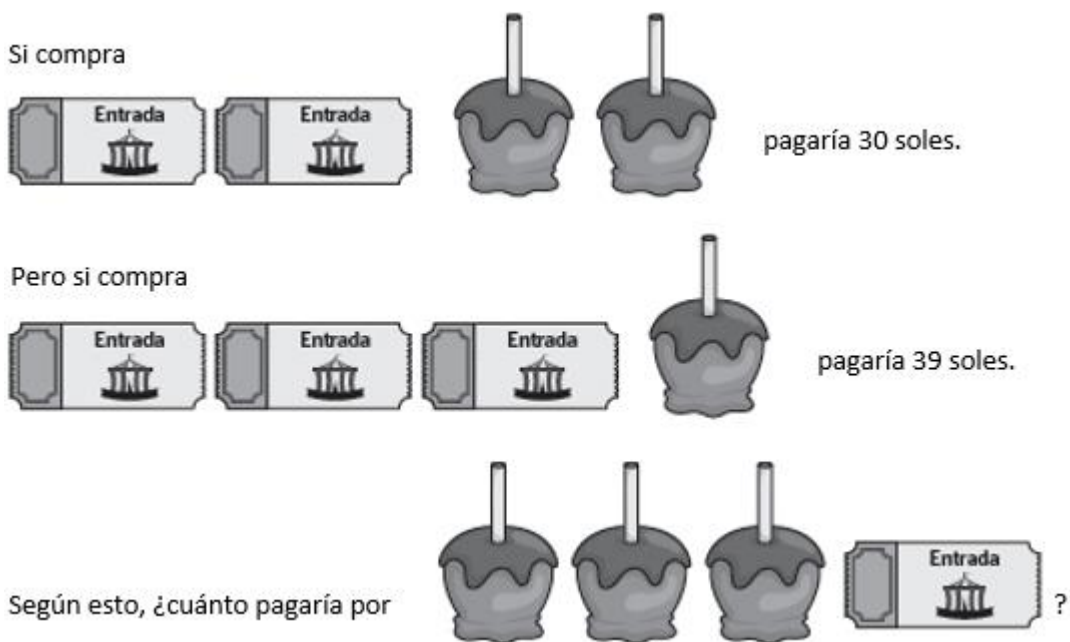
A partir de esta situación, ¿cuánto habrá ahorrado Carlos en el día 12?

- a) S/ 70 b) S/ 53 c) S/ 36 d) S/ 33
14. Luis es fabricante de joyas. Él está confeccionando una pulsera con perlas colocadas en los vértices de pequeñas estructuras hexagonales de plata. La estructura básica que utiliza y el modo en que encadena estas estructuras para formar su diseño, se muestra a continuación.



La pulsera completa debe tener 8 hexágonos de plata con sus respectivas perlas. ¿Cuántas perlas utilizará Luis en total para confeccionar la pulsera?

- a) 48 perlas b) 36 perlas c) 34 perlas d) 28 perlas
15. Lucía y su familia van al circo. Al sacar sus cuentas, ella observa que:

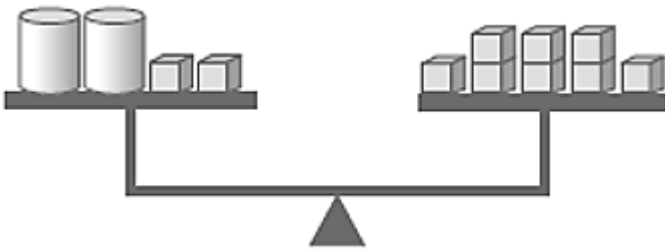


- a) 21 soles b) 25 soles c) 26 soles d) 37 soles









16. Se sabe que:

Todos los  tienen igual peso
y todos los  pesan igual.

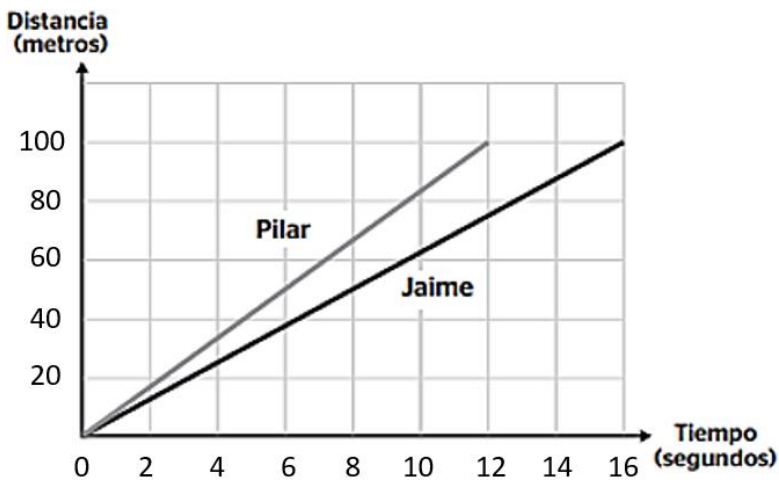
Observa la balanza que está en equilibrio.



Según esta información, ¿cuál de las siguientes equivalencias **no** es correcta?

- a)  equivale a 
- b)  equivale a 
- c)  equivale a 
- d)  equivale a 

17. La siguiente gráfica muestra el tiempo que hacen Pilar y Jaime en recorrer 100 metros planos en una competencia. Observa.



Según esta información, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es **correcta**?

- a) Jaime corrió más rápido porque a los 12 segundos pasó a Pilar.
- b) Pilar ganó la competencia porque hizo un tiempo de 12 segundos.
- c) Los dos llegaron juntos porque hicieron el mismo tiempo.
- d) Jaime ganó la competencia porque hizo un tiempo de 16 segundos.

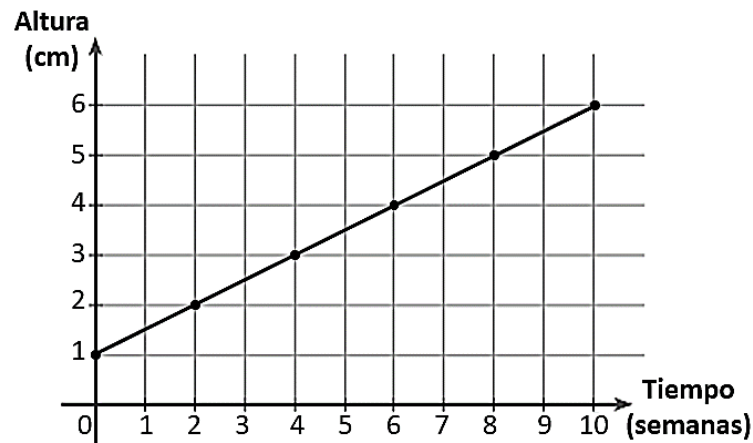
18. Un grupo de amigos viajará a Oxapampa y usan una tabla para calcular su presupuesto.

N° de viajeros	Pasaje (ida y vuelta)	Alojamiento en habitación individual (por día)	Tours o visitas (por día)	Alimentación (por día)
1				S/ 40
2			S/ 100	
3	S/ 420	S/ 270		

Sabiendo que los gastos son iguales para cada viajero, que serán 5 viajeros en total y que permanecerán en Oxapampa por 2 días, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es **no es correcta**?

- a) Necesitarán S/ 700 para los pasajes de ida y vuelta.
- b) Gastarán S/ 450 en alojamiento durante toda su estadía.
- c) Diariamente utilizarán S/200 para su alimentación.
- d) Si deciden realizar un tour cada día, gastarían S/ 500.

19. Se registró el crecimiento de una planta en las 10 primeras semanas de cultivo. Esta planta crece de manera constante con respecto al tiempo. La siguiente gráfica muestra dicho crecimiento. Observa.



Lee las afirmaciones. Luego, marca una X en la columna V si la afirmación es verdadera o en la columna F si la afirmación es falsa.





Afirmación	V	F
Si el crecimiento de la planta sigue el mismo comportamiento, transcurridas las 12 semanas la planta tendrá 8 cm de altura.		
La planta crece 0,5 cm en cada semana que pasa.		
La planta crece 2 cm en dos semanas.		
Al inicio de la observación la planta tenía 1 cm de altura.		

20. Luisa está confeccionando un collar muy largo a base de semillas. Para ello, está siguiendo esta secuencia.



Posición: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ...

Lee las afirmaciones. Luego, marca una X en la columna V si la afirmación es verdadera o en la columna F si la afirmación es falsa.

Afirmación	V	F
En todas las posiciones pares estará la semilla  .		
Inmediatamente después de una posición múltiplo de 4 estará la  semilla.		
En la posición 35 estará la semilla  .		
En las posiciones múltiplos de 3 estará la semilla  .		

ANEXO D: VALIDEZ

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO (Ver anexo)

N°	DIMENSIONES / INDICADOR PRECISADO	Ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
			SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Dimensión 1: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	Un día Rubén elaboró 630 panes, ¿cuántos kilogramos de harina usó para esta cantidad de panes?	1	X		X		X		
2	A Sergio le acaban de hacer un pedido de 9 tortas de vainilla iguales a las anteriores. ¿Cuántos huevos y cuántos gramos de harina necesitará él para cumplir con este pedido?	2	X		X		X		
3	Usando la oferta, Ana compró 15 botellas de detergente líquido para venderlas en su tienda, ¿cuánto pagó en total por dicha compra?	3	X		X		X		
4	Si coloca 24 mayólicas blancas, ¿cuántas mayólicas negras utilizará?	4	X		X		X		
5	¿Cuál de las siguientes expresiones permitirá saber cuánto será el dinero "D" ahorrado al término de "n" semanas?	5	X		X		X		
6	¿Cuál de las siguientes expresiones le permite a Rubén obtener "T", que es la cantidad de palitos necesaria para armar la Figura "n"?	6	X		X		X		
	Dimensión 2: Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
7	¿Cuántas horas podrá José alquilar la grúa sin que le falte, ni le sobre dinero?	7	X		X		X		
8	Si "x" es la cantidad de personas que tomaron el servicio económico, ¿cuál de las siguientes expresiones representa el dinero recaudado "y" por las personas que tomaron el servicio turístico ese mismo día?	8	X		X		X		
9	Sabiendo que "x" es la cantidad de kilogramos de mandarina que compró, ¿cuál de las siguientes expresiones representa el pago total "y" que hizo por su compra?	9	X		X		X		
10	Si "T" es la cantidad total de dinero pagado por el televisor al transcurrir "m" meses, ¿cuál de las siguientes alternativas explica correctamente el acuerdo de Mario con el vendedor?	10	X		X		X		
11	A partir del gráfico, ¿cuál de las siguientes afirmaciones no describe la relación correcta entre el tiempo y la cantidad de agua en el depósito?	11	X		X		X		
12	Según esta gráfica, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta ?	12	X		X		X		

¹ Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

² Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

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

	Dimensión 3: Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
13	A partir de esta situación, ¿cuánto habrá ahorrado Carlos en el día 12?	13	X		X		X		
14	La pulsera completa debe tener 8 hexágonos de plata con sus respectivas perlas. ¿Cuántas perlas utilizará Luis en total para confeccionar la pulsera?	14	X		X		X		
15	Según esto, ¿cuánto pagaría por tres manzanas acarameladas y una entrada al circo?	15	X		X		X		
16	Según esta información, ¿cuál de las siguientes equivalencias no es correcta?	16	X		X		X		
	Dimensión 4: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
17	Según esta información, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta ?	17	X		X		X		
18	Sabiendo que los gastos son iguales para cada viajero, que serán 5 viajeros en total y que permanecerán en Oxapampa por 2 días, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es no es correcta ?	18	X		X		X		
19	Lee las afirmaciones. Luego, marca una X en la columna V si la afirmación es verdadera o en la columna F si la afirmación es falsa.	19	X		X		X		
20	Lee las afirmaciones. Luego, marca una X en la columna V si la afirmación es verdadera o en la columna F si la afirmación es falsa.	20	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia⁴): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad : Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Mgtr. Johnny Félix Farfán Pimentel

DNI: 06269132

Especialidad del validador: TEMÁTICO / Magister en Educación Matemática



Firma del Experto Informante

Mayo de 2022

⁴ Suficiencia: Los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO (Ver anexo)

N°	DIMENSIONES / INDICADOR PRECISADO	Ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
			SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Dimensión 1: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas								
1	Un día Rubén elaboró 630 panes, ¿cuántos kilogramos de harina usó para esta cantidad de panes?	1	X		X		X		
2	A Sergio le acaban de hacer un pedido de 9 tortas de vainilla iguales a las anteriores. ¿Cuántos huevos y cuántos gramos de harina necesitará él para cumplir con este pedido?	2	X		X		X		
3	Usando la oferta, Ana compró 15 botellas de detergente líquido para venderlas en su tienda. ¿cuánto pagó en total por dicha compra?	3	X		X		X		
4	Si coloca 24 mayólicas blancas, ¿cuántas mayólicas negras utilizará?	4	X		X		X		
5	¿Cuál de las siguientes expresiones permitirá saber cuánto será el dinero "D" ahorrado al término de "n" semanas?	5	X		X		X		
6	¿Cuál de las siguientes expresiones le permite a Rubén obtener "T", que es la cantidad de palitos necesaria para armar la Figura "n"?	6	X		X		X		
	Dimensión 2: Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas								
7	¿Cuántas horas podrá José alquilar la grúa sin que le falte, ni le sobre dinero?	7	X		X		X		
8	Si "x" es la cantidad de personas que tomaron el servicio económico, ¿cuál de las siguientes expresiones representa el dinero recaudado "y" por las personas que tomaron el servicio turístico ese mismo día?	8	X		X		X		
9	Sabiendo que "x" es la cantidad de kilogramos de mandarina que compró, ¿cuál de las siguientes expresiones representa el pago total "y" que hizo por su compra?	9	X		X		X		
10	Si "T" es la cantidad total de dinero pagado por el televisor al transcurrir "m" meses, ¿cuál de las siguientes alternativas explica correctamente el acuerdo de Mario con el vendedor?	10	X		X		X		
11	A partir del gráfico, ¿cuál de las siguientes afirmaciones <u>no</u> describe la relación correcta entre el tiempo y la cantidad de agua en el depósito?	11	X		X		X		
12	Según esta gráfica, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?	12	X		X		X		

¹ Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

² Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

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

	Dimensión 3: Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
13	A partir de esta situación, ¿cuánto habrá ahorrado Carlos en el día 12?	13	X		X		X		
14	La pulsera completa debe tener 8 hexágonos de plata con sus respectivas perlas. ¿Cuántas perlas utilizará Luis en total para confeccionar la pulsera?	14	X		X		X		
15	Según esto, ¿cuánto pagaría por tres manzanas acarameladas y una entrada al circo?	15	X		X		X		
16	Según esta información, ¿cuál de las siguientes equivalencias no es correcta?	16	X		X		X		
	Dimensión 4: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
17	Según esta información, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta ?	17	X		X		X		
18	Sabiendo que los gastos son iguales para cada viajero, que serán 5 viajeros en total y que permanecerán en Oxapampa por 2 días, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es no es correcta ?	18	X		X		X		
19	Lee las afirmaciones. Luego, marca una X en la columna V si la afirmación es verdadera o en la columna F si la afirmación es falsa.	19	X		X		X		
20	Lee las afirmaciones. Luego, marca una X en la columna V si la afirmación es verdadera o en la columna F si la afirmación es falsa.	20	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia⁴): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad : Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dra. Yolanda Josefina, Huayta Franco DNI: 09333287

Especialidad del validador: METODÓLOGA / Doctora en Educación



Firma del Experto Informante

Mayo de 2022

⁴ Suficiencia: Los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO (Ver anexo)

N°	DIMENSIONES / INDICADOR PRECISADO	Ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
			SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Dimensión 1: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas								
1	Un día Rubén elaboró 630 panes, ¿cuántos kilogramos de harina usó para esta cantidad de panes?	1	X		X		X		
2	A Sergio le acaban de hacer un pedido de 9 tortas de vainilla iguales a las anteriores. ¿Cuántos huevos y cuántos gramos de harina necesitará él para cumplir con este pedido?	2	X		X		X		
3	Usando la oferta, Ana compró 15 botellas de detergente líquido para venderlas en su tienda. ¿cuánto pagó en total por dicha compra?	3	X		X		X		
4	Si coloca 24 mayólicas blancas, ¿cuántas mayólicas negras utilizará?	4	X		X		X		
5	¿Cuál de las siguientes expresiones permitirá saber cuánto será el dinero "D" ahorrado al término de "n" semanas?	5	X		X		X		
6	¿Cuál de las siguientes expresiones le permite a Rubén obtener "T", que es la cantidad de palitos necesaria para armar la Figura "n"?	6	X		X		X		
	Dimensión 2: Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas								
7	¿Cuántas horas podrá José alquilar la grúa sin que le falte, ni le sobre dinero?	7	X		X		X		
8	Si "x" es la cantidad de personas que tomaron el servicio económico, ¿cuál de las siguientes expresiones representa el dinero recaudado "y" por las personas que tomaron el servicio turístico ese mismo día?	8	X		X		X		
9	Sabiendo que "x" es la cantidad de kilogramos de mandarina que compró, ¿cuál de las siguientes expresiones representa el pago total "y" que hizo por su compra?	9	X		X		X		
10	Si "T" es la cantidad total de dinero pagado por el televisor al transcurrir "m" meses, ¿cuál de las siguientes alternativas explica correctamente el acuerdo de Mario con el vendedor?	10	X		X		X		
11	A partir del gráfico, ¿cuál de las siguientes afirmaciones <u>no</u> describe la relación correcta entre el tiempo y la cantidad de agua en el depósito?	11	X		X		X		
12	Según esta gráfica, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?	12	X		X		X		

¹ Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

² Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

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

Dimensión 3: Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales			SI	NO	SI	NO	SI	NO	
13	A partir de esta situación, ¿cuánto habrá ahorrado Carlos en el día 12?	13	X		X		X		
14	La pulsera completa debe tener 8 hexágonos de plata con sus respectivas perlas. ¿Cuántas perlas utilizará Luis en total para confeccionar la pulsera?	14	X		X		X		
15	Según esto, ¿cuánto pagaría por tres manzanas acarameladas y una entrada al circo?	15	X		X		X		
16	Según esta información, ¿cuál de las siguientes equivalencias no es correcta?	16	X		X		X		
Dimensión 4: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia			SI	NO	SI	NO	SI	NO	
17	Según esta información, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta ?	17	X		X		X		
18	Sabiendo que los gastos son iguales para cada viajero, que serán 5 viajeros en total y que permanecerán en Oxapampa por 2 días, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es no es correcta ?	18	X		X		X		
19	Lee las afirmaciones. Luego, marca una X en la columna V si la afirmación es verdadera o en la columna F si la afirmación es falsa.	19	X		X		X		
20	Lee las afirmaciones. Luego, marca una X en la columna V si la afirmación es verdadera o en la columna F si la afirmación es falsa.	20	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia⁴): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad : Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Dra. Edith Gissela Rivera Arellano DNI: 41154085

Especialidad del validador: Doctora en Educación



Firma del Experto Informante

Junio de 2022

⁴ Suficiencia: Los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

ANEXO E: CONFIABILIDAD (KR-20)

	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10	Item 11	Item 12	Item 13	Item 14	Item 15	Item 16	Item 17	Item 18	Item 19	Item 20		Puntaje
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0		16
2	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0		9
3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1		18
4	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0		15
5	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0		8
6	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0		9
7	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0		12
8	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1		15
9	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0		8
10	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0		13
11	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0		12
12	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1		16
13	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0		15
14	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1		13
15	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0		9
16	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0		7
17	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0		8
18	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0		5
19	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0		5
20	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0		5
p	0.7	0.9	0.75	0.85	0.3	0.5	0.6	0.5	0.25	0.95	0.3	0.5	0.8	0.4	0.5	0.45	0.75	0.3	0.4	0.2	Vt	16.832
q=(1-p)	0.3	0.1	0.25	0.15	0.7	0.5	0.4	0.5	0.75	0.05	0.7	0.5	0.2	0.6	0.5	0.55	0.25	0.7	0.6	0.8		
pq	0.21	0.09	0.1875	0.1275	0.21	0.25	0.24	0.25	0.1875	0.0475	0.21	0.25	0.16	0.24	0.25	0.2475	0.1875	0.21	0.24	0.16	3.955	

$$r_{20} = \left(\frac{K}{K-1} \right) \left(\frac{\sigma^2 - \sum pq}{\sigma^2} \right)$$

Donde:

K = Número de ítems del instrumento

p= Porcentaje de personas que responde correctamente cada ítem.

q= Porcentaje de personas que responde incorrectamente cada ítem.

σ² = Varianza total del instrumento

$$r_{20} = 0.8052895$$

ANEXO F: PROGRAMA

PROGRAMA: “Reforzamos nuestras competencias matemáticas con Khan Academy”

I. DATOS INFORMATIVOS

1.1. Institución Educativa	: I.E. 0086 José María Arguedas
1.2. Área	: Matemática
1.3. Grado y Sección	: 3° “A”
1.4. Ciclo	: VII
1.5. Turno	: Tarde

II. OBJETIVOS

- Desarrollar la competencia matemática Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, y sus respectivas capacidades.
- Utilizar las estrategias de aprendizaje ofrecidas por la plataforma Khan Academy para el desarrollo de dicha competencia.

III. JUSTIFICACIÓN

Durante los años 2020 y 2021 nos hemos visto confinados en nuestras viviendas a consecuencia de la COVID-19, motivo por el cual nos vimos en la necesidad de optar por la educación a distancia, que por ser relativamente nueva en nuestro contexto, ha tenido algunas falencias. Es necesario implementar un programa de refuerzo para desarrollar las competencias matemáticas de los estudiantes y utilizar para ello herramientas tecnológicas como Khan Academy, que tiene diversos materiales y además es gratuito.

IV. METODOLOGÍA

El programa está conformado por 16 sesiones virtuales de 45 min. cada una, que se realizarán a través de la aplicación Google Meet. Las actividades propuestas fueron seleccionadas de los cursos de KA denominados: 6° Primaria, 1° Secundaria y 2° Secundaria, comprendiendo una serie de videos y ejercicios de práctica relacionados a los temas de

magnitudes proporcionales, ecuaciones lineales, funciones lineales y progresiones aritméticas.

El producto que los estudiantes evidenciarán fue la resolución de los ejercicios, los cuales serán evaluados a través de listas de cotejo. Asimismo, los recursos necesarios fueron PC, laptop o celular con conexión a Internet. Los estudiantes no necesitarán descargar la plataforma, puesto que se compartirá los enlaces que los direccionan hacia los ejercicios que debían solucionar.

V. SESIONES DE APRENDIZAJE

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 1

Docente	Aldonza Santa Cruz Mendoza	Área	Matemática
Grado	Tercero	Fecha	24/05/22
Ciclo	VII	Duración	1 hora

I. **TÍTULO DE LA SESIÓN:** “Identificamos relaciones directamente proporcionales”

II. **PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE**

COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑO
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.	Establece relaciones entre datos de dos magnitudes y transforma esas relaciones en proporcionalidad directa.

III. **SECUENCIA DIDÁCTICA**

MOMENTOS	ACTIVIDADES ESTRATEGICAS	TIEMPO
INICIO	<ul style="list-style-type: none"> La docente empieza la sesión a través de la plataforma Google Meet, saludando a los estudiantes e indica el propósito de la sesión: Identificar relaciones directamente proporcionales. 	5'
DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"> La docente explica brevemente las magnitudes proporcionales y sus características. La docente proyecta los videos: <p>Introducción a las relaciones proporcionales https://es.khanacademy.org/math/cc-seventh-grade-math/cc-7th-ratio-proportion/cc-7th-proportional-rel/v/introduction-to-proportional-relationships</p> <p>Relaciones proporcionales: plátanos https://es.khanacademy.org/math/cc-seventh-grade-math/cc-7th-ratio-proportion/cc-7th-proportional-rel/v/introduction-to-proportional-relationships</p> La docente absuelve las dudas que los estudiantes tuvieron, después de cada video. Los estudiantes desarrollan los ejercicios de la práctica: <p>Práctica: Identificar relaciones proporcionales https://es.khanacademy.org/math/cc-seventh-grade-math/cc-7th-ratio-proportion/cc-7th-proportional-rel/e/analyzing-and-identifying-proportional-relationships-2</p> <p>Práctica: Relaciones proporcionales https://es.khanacademy.org/math/cc-seventh-grade-math/cc-7th-ratio-proportion/cc-7th-proportional-rel/e/analyzing-and-identifying-proportional-relationships</p> 	35'
CIERRE	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes responden las preguntas: ¿Qué estrategias apliqué para resolver los ejercicios? 	5'

	¿Tuve dificultades al resolverlos? ¿Qué conocimientos ya tenía que pude profundizar?	
EXTENSIÓN	<ul style="list-style-type: none">Los estudiantes resuelven: Luis viaja de Lima a Tacna y registra que en 3 horas recorre 144 km. ¿Cuál es la distancia que recorre en 5 horas yendo a la misma velocidad? ¿Y cuántas horas le tomará recorrer 432 km?	

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 2

Docente	Aldonza Santa Cruz Mendoza	Área	Matemática
Grado	Tercero	Fecha	25/05/22
Ciclo	VII	Duración	1 hora

I. **TÍTULO DE LA SESIÓN:** “Interpretamos gráficas de relaciones directamente proporcionales”

II. **PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE**

COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑO
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.	Expresa con símbolos, lenguaje algebraico y gráficas su comprensión sobre la proporcionalidad directa

III. **SECUENCIA DIDÁCTICA**

MOMENTOS	ACTIVIDADES ESTRATEGICAS	TIEMPO
INICIO	<ul style="list-style-type: none"> La docente empieza la sesión a través de la plataforma Google Meet, saludando a los estudiantes e indica el propósito de la sesión: Interpretar las gráficas de relaciones directamente proporcionales. 	5'
DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"> La docente explica brevemente la gráfica de las magnitudes proporcionales y sus características en el plano cartesiano. La docente proyecta los videos: <p>Identificamos relaciones proporcionales a partir de gráficas https://es.khanacademy.org/math/cc-seventh-grade-math/cc-7th-ratio-proportion/cc-7th-graphs-proportions/v/identifying-proportional-relationships-from-graphs</p> <p>Relaciones proporcionales: gráficas https://es.khanacademy.org/math/cc-seventh-grade-math/cc-7th-ratio-proportion/cc-7th-graphs-proportions/v/identifying-proportional-relationships-visually</p> <p>Interpretamos gráficas de relaciones proporcionales https://es.khanacademy.org/math/cc-seventh-grade-math/cc-7th-ratio-proportion/cc-7th-graphs-proportions/v/interpreting-graphs-of-proportional-relationships</p> La docente absuelve las dudas que los estudiantes tuvieron, después de cada video. Los estudiantes desarrollan los ejercicios de la práctica: <p>Práctica: Identifica relaciones a partir de gráficas https://es.khanacademy.org/math/cc-seventh-grade-math/cc-7th-ratio-proportion/cc-7th-graphs-proportions/e/identify-proportional-relationships-from-graphs</p> <p>Práctica: Interpretar gráficas de relaciones proporcionales</p> 	35'

<https://es.khanacademy.org/math/cc-seventh-grade-math/cc-7th-ratio-proportion/cc-7th-graphs-proportions/e/interpreting-graphs-of-proportional-relationships>

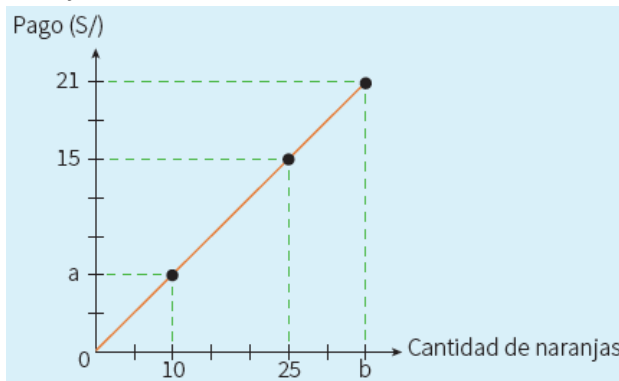
CIERRE

- Los estudiantes responden las preguntas:
¿Qué estrategias apliqué para resolver los ejercicios?
¿Tuve dificultades tuve al resolverlos?
¿Qué conocimientos ya tenía que pude profundizar?

5'

EXTENSIÓN

- Los estudiantes resuelven:
Observa, en el gráfico, la línea recta que representa la relación entre el pago realizado y la cantidad de naranjas.



A partir de dicha información, calcula los valores correspondientes de a y b; además, calcula el precio de una naranja.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 3

Docente	Aldonza Santa Cruz Mendoza	Área	Matemática
Grado	Tercero	Fecha	26/05/22
Ciclo	VII	Duración	1 hora

I. **TÍTULO DE LA SESIÓN:** “Escribimos proporciones directas”

II. **PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE**

COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑO
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	<ul style="list-style-type: none"> Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia. 	Expresa con símbolos y lenguaje algebraico su comprensión sobre la proporcionalidad directa. Asimismo, justificamos mediante ejemplos las características y propiedades de la variación entre dos magnitudes y la constante de proporcionalidad.

III. **SECUENCIA DIDÁCTICA**

MOMENTOS	ACTIVIDADES ESTRATEGICAS	TIEMPO
INICIO	<ul style="list-style-type: none"> La docente empieza la sesión a través de la plataforma Google Meet, saludando a los estudiantes e indica el propósito de la sesión: Escribir proporciones directas utilizando lenguaje matemático y simbólico. 	5'
DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"> La docente ejemplifica brevemente cómo determinar la incógnita en una proporción empleando la propiedad fundamental de las proporciones. La docente proyecta los videos: Ejemplo resuelto: resolver proporciones https://es.khanacademy.org/math/cc-seventh-grade-math/cc-7th-ratio-proportion/cc-7th-write-and-solve-proportions/v/find-an-unknown-in-a-proportion Escribir proporciones. Ejemplo https://es.khanacademy.org/math/cc-seventh-grade-math/cc-7th-ratio-proportion/cc-7th-write-and-solve-proportions/v/writing-proportions La docente absuelve las dudas que los estudiantes tuvieran, después de cada video. Los estudiantes desarrollan los ejercicios de la práctica: Práctica: Resolver proporciones https://es.khanacademy.org/math/cc-seventh-grade-math/cc-7th-ratio-proportion/cc-7th-write-and-solve-proportions/e/proportions_1 Práctica: Escribir proporciones 	35'

https://es.khanacademy.org/math/cc-seventh-grade-math/cc-7th-ratio-proportion/cc-7th-write-and-solve-proportions/e/writing_proportions

CIERRE

- Los estudiantes responden las preguntas:
 ¿Qué estrategias apliqué para resolver los ejercicios?
 ¿Tuve dificultades tuve al resolverlos?
 ¿Qué conocimientos ya tenía que pude profundizar?

5'

EXTENSIÓN

- Los estudiantes resuelven:
 1. ¿Cuál de las siguientes tablas no representa una relación de proporcionalidad? Justifica tu respuesta.

a)

Cantidad de cuadernos	2	3	6
Costo (S/)	5	7,5	15

b)

Cantidad de baldes de pintura	2	4	8
Área de pared pintada (m ²)	25	50	100

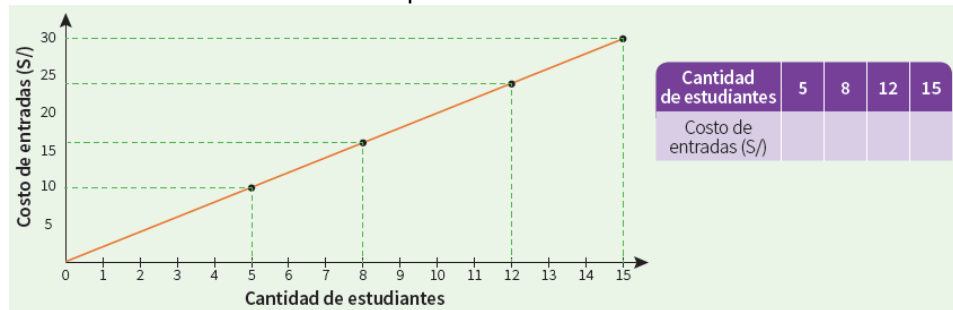
c)

Lado de un cuadrado (m)	2	3	4
Área (m ²)	4	9	16

d)

Cantidad de personas	1	5	8
Costo de pasajes (S/)	5	25	40

- 2. La gráfica muestra la cantidad de dinero que emplea el tutor de primer grado "A" para adquirir las entradas de sus estudiantes en la visita al Museo de Historia Natural. Traslada los valores y completa la tabla. ¿Cuál es el precio de una entrada al museo? Justifica tu respuesta.



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 4

Docente	Aldonza Santa Cruz Mendoza	Área	Matemática
Grado	Tercero	Fecha	31/05/22
Ciclo	VII	Duración	1 hora

I. **TÍTULO DE LA SESIÓN:** “Resolvemos problemas de proporciones directas”

II. **PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE**

COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑO
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales.	Emplea estrategias heurísticas, recursos o procedimientos pertinentes para resolver problemas de proporcionalidad directa.

III. **SECUENCIA DIDÁCTICA**

MOMENTOS	ACTIVIDADES ESTRATEGICAS	TIEMPO
INICIO	<ul style="list-style-type: none"> La docente empieza la sesión a través de la plataforma Google Meet, saludando a los estudiantes e indica el propósito de la sesión: Resolver problemas que involucran proporciones directas. 	5'
DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"> La docente desarrolla con los estudiantes un problema que involucra magnitudes proporcionales. La docente proyecta los videos: <p>Problema verbal sobre proporciones: galletas https://es.khanacademy.org/math/cc-seventh-grade-math/cc-7th-ratio-proportion/cc-7th-write-and-solve-proportions/v/find-an-unknown-in-a-proportion-2</p> <p>Relaciones proporcionales: hot dogs https://es.khanacademy.org/math/cc-seventh-grade-math/cc-7th-ratio-proportion/cc-7th-write-and-solve-proportions/v/using-proportion-to-solve-for-variable</p> La docente absuelve las dudas que los estudiantes tuvieron, después de cada video. Los estudiantes desarrollan los ejercicios de la práctica: <p>Práctica: Problemas verbales de proporciones https://es.khanacademy.org/math/cc-seventh-grade-math/cc-7th-ratio-proportion/cc-7th-write-and-solve-proportions/e/constructing-proportions-to-solve-application-problems</p> 	35'
CIERRE	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes responden las preguntas: ¿Qué estrategias apliqué para resolver los ejercicios? ¿Tuve dificultades al resolverlos? ¿Qué conocimientos ya tenía que pude profundizar? 	5'
EXTENSIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes resuelven: 	

	<p>Los ingredientes de la receta de un postre son los siguientes: 1 taza de mantequilla; 3 huevos; 1,5 tazas de azúcar y 2 tazas de harina.</p>
--	---

- a) Si tuviéramos que preparar la receta con 6 tazas de harina, ¿cuál será la cantidad de mantequilla que necesitaríamos?
- b) Si tuviéramos 3 tazas de azúcar, ¿cuántos huevos necesitaríamos?

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 5

Docente	Aldonza Santa Cruz Mendoza	Área	Matemática
Grado	Tercero	Fecha	01/06/22
Ciclo	VII	Duración	1 hora

I. **TÍTULO DE LA SESIÓN:** “Comprendemos las progresiones aritméticas”

II. **PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE**

COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑO
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.	Establecemos relaciones entre datos y valores desconocidos, y las transformamos en expresiones algebraicas que incluyen progresiones aritméticas.

III. **SECUENCIA DIDÁCTICA**

MOMENTOS	ACTIVIDADES ESTRATEGICAS	TIEMPO
INICIO	<ul style="list-style-type: none"> La docente empieza la sesión a través de la plataforma Google Meet, saludando a los estudiantes e indica el propósito de la sesión: Identificar los elementos y las características de una progresión aritmética. 	5'
DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"> La docente explica brevemente las características de las progresiones aritméticas y sus elementos. La docente proyecta los videos: <p>Introducción a las sucesiones aritméticas https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:secuencias/x2f8bb11595b61c86:introduction-to-arithmetic-sequences/v/arithmetic-sequences</p> <p>Extender sucesiones aritméticas https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:secuencias/x2f8bb11595b61c86:introduction-to-arithmetic-sequences/v/extending-arithmetic-sequences</p> La docente absuelve las dudas que los estudiantes tuvieron, después de cada video. Los estudiantes desarrollan los ejercicios de la práctica: <p>Práctica: Extiende sucesiones aritméticas https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:secuencias/x2f8bb11595b61c86:introduction-to-arithmetic-sequences/e/arithmetic-sequences_1</p> 	35'
CIERRE	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes responden las preguntas: <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué estrategias apliqué para resolver los ejercicios? ¿Tuve dificultades al resolverlos? ¿Qué conocimientos ya tenía que pude profundizar? 	5'
EXTENSIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes resuelven: 	

	<p>Una ONG tiene la finalidad de mejorar las condiciones de salud de personas en estado de pobreza. Si todos los meses se incorporan 5 personas y al final del primer mes hay 125 voluntarios, ¿cuántas personas trabajarán como voluntarios en la ONG al cabo de 2 años y medio?</p>
--	---

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 6

Docente	Aldonza Santa Cruz Mendoza	Área	Matemática
Grado	Tercero	Fecha	02/06/22
Ciclo	VII	Duración	1 hora

I. **TÍTULO DE LA SESIÓN:** “Usamos fórmulas de progresiones aritméticas”

II. **PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE**

COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑO
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	<ul style="list-style-type: none"> Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. 	Representa su comprensión sobre la regla de formación de progresiones aritméticas. Asimismo, selecciona y combina estrategias heurísticas, y procedimientos matemáticos para determinar términos desconocidos de una progresión aritmética.

III. **SECUENCIA DIDÁCTICA**

MOMENTOS	ACTIVIDADES ESTRATEGICAS	TIEMPO
INICIO	<ul style="list-style-type: none"> La docente empieza la sesión a través de la plataforma Google Meet, saludando a los estudiantes e indica el propósito de la sesión: Usar la fórmula del término general de la progresión aritmética. 	5'
DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"> La docente explica brevemente la fórmula del término general para las progresiones aritméticas. La docente proyecta los videos: Usar fórmulas de sucesiones aritméticas https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:secuencias/x2f8bb11595b61c86:introduction-to-arithmetic-sequences/v/using-arithmetic-sequences-formulas Ejemplo resuelto: Uso de la fórmula recursiva para la sucesión aritmética https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:secuencias/x2f8bb11595b61c86:introduction-to-arithmetic-sequences/v/using-recursive-formula-for-arithmetic-sequence La docente absuelve las dudas que los estudiantes tuvieron, después de cada video. Los estudiantes desarrollan los ejercicios de la práctica: Práctica: Usa fórmulas de sucesiones aritméticas https://es.khanacademy.org/math/cc-seventh-grade-math/cc-7th-ratio-proportion/cc-7th-proportional-rel/e/analyzing-and-identifying-proportional-relationships-2 Práctica: Fórmulas recursivas para sucesiones aritméticas 	35'

	https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:sequences/x2f8bb11595b61c86:constructing-arithmetic-sequences/e/recursive-formulas-for-arithmetic-sequences											
CIERRE	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes responden las preguntas: ¿Qué estrategias apliqué para resolver los ejercicios? ¿Tuve dificultades tuve al resolverlos? ¿Qué conocimientos ya tenía que pude profundizar? 	5'										
EXTENSIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes resuelven: a) Relaciona mediante flechas la ley de formación de cada progresión aritmética. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #4CAF50; color: white;">Ley de formación</th> <th style="background-color: #4CAF50; color: white;">Progresión aritmética</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">$a_n = 3n + 4$</td> <td style="text-align: center;">9, 11, 13, 15, 17, ...</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$a_n = 8 - 2n$</td> <td style="text-align: center;">11, 15, 19, 23, 27, ...</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$a_n = 4n + 7$</td> <td style="text-align: center;">6, 4, 2, ...</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$a_n = 2n + 7$</td> <td style="text-align: center;">7, 10, 13, 16, ...</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> b) El alquiler de un cuatrimoto durante la primera hora cuesta S/10, y S/6 más cada nueva hora. ¿Cuánto se debe pagar si el alquiler fue por 12 horas? 	Ley de formación	Progresión aritmética	$a_n = 3n + 4$	9, 11, 13, 15, 17, ...	$a_n = 8 - 2n$	11, 15, 19, 23, 27, ...	$a_n = 4n + 7$	6, 4, 2, ...	$a_n = 2n + 7$	7, 10, 13, 16, ...	
Ley de formación	Progresión aritmética											
$a_n = 3n + 4$	9, 11, 13, 15, 17, ...											
$a_n = 8 - 2n$	11, 15, 19, 23, 27, ...											
$a_n = 4n + 7$	6, 4, 2, ...											
$a_n = 2n + 7$	7, 10, 13, 16, ...											

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 7

Docente	Aldonza Santa Cruz Mendoza	Área	Matemática
Grado	Tercero	Fecha	07/06/22
Ciclo	VII	Duración	1 hora

I. TÍTULO DE LA SESIÓN: “Encontramos términos de progresiones aritméticas”

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑO
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	<ul style="list-style-type: none"> Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia. 	Selecciona y combina estrategias heurísticas, y procedimientos matemáticos para determinar términos desconocidos de una progresión aritmética. Asimismo, justifica la posición de un término de una progresión aritmética.

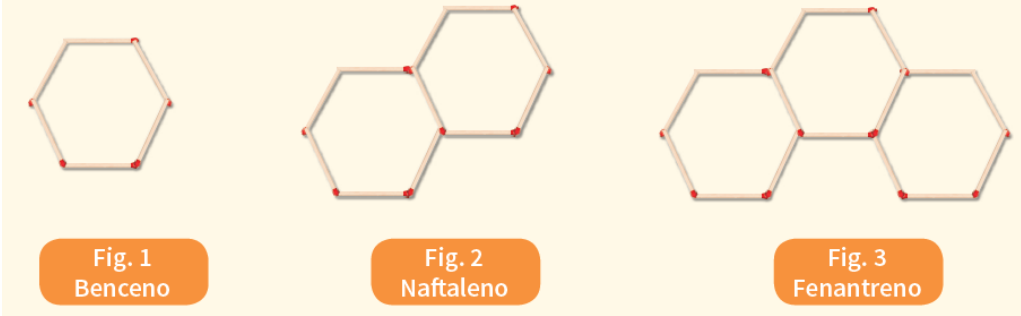
III. SECUENCIA DIDÁCTICA

MOMENTOS	ACTIVIDADES ESTRATEGICAS	TIEMPO
INICIO	<ul style="list-style-type: none"> La docente empieza la sesión a través de la plataforma Google Meet, saludando a los estudiantes e indica el propósito de la sesión: Encontrar términos de progresiones aritméticas. 	5'
DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"> La docente desarrolla un ejercicio con los estudiantes para determinar el término enésimo de una progresión aritmética. La docente proyecta los videos: Fórmulas explícitas para sucesiones aritméticas https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:secuencias/x2f8bb11595b61c86:constructing-arithmetic-sequences/v/explicit-formulas-for-arithmetic-sequences Problema de sucesión aritmética https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:secuencias/x2f8bb11595b61c86:constructing-arithmetic-sequences/v/finding-the-100th-term-in-a-sequence La docente absuelve las dudas que los estudiantes tuvieron, después de cada video. Los estudiantes desarrollan los ejercicios de la práctica: Práctica: Fórmulas explícitas para sucesiones aritméticas https://es.khanacademy.org/math/cc-seventh-grade-math/cc-7th-ratio-proportion/cc-7th-proportional-rel/e/analyzing-and-identifying-proportional-relationships-2 	35'
CIERRE	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes responden las preguntas: ¿Qué estrategias apliqué para resolver los ejercicios? ¿Tuve dificultades al resolverlos? 	5'

¿Qué conocimientos ya tenía que pude profundizar?

EXTENSIÓN

- Los estudiantes resuelven:
a) Las figuras representan las estructuras químicas de derivados del benceno:



¿Cuántos palitos de fósforo se necesitan para formar una figura con 24 hexágonos?

- b) El término general de una progresión aritmética es $a_n = 3n + 5$. Halla la razón. Explica con dos ejemplos.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 8

Docente	Aldonza Santa Cruz Mendoza	Área	Matemática
Grado	Tercero	Fecha	08/06/22
Ciclo	VII	Duración	1 hora

I. TÍTULO DE LA SESIÓN: “Evaluamos expresiones algebraicas”

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑO
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.	Establecemos relaciones de equivalencia y transformamos esas relaciones en expresiones algebraicas que incluyen ecuaciones lineales.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

MOMENTOS	ACTIVIDADES ESTRATEGICAS	TIEMPO
INICIO	<ul style="list-style-type: none"> La docente empieza la sesión a través de la plataforma Google Meet, saludando a los estudiantes e indica el propósito de la sesión: Evaluar expresiones algebraicas. 	5'
DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"> La docente explica brevemente qué es una variable y cómo se evalúa una expresión algebraica. La docente proyecta los videos: <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué es una variable? https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:foundation-algebra/x2f8bb11595b61c86:intro-variables/v/what-is-a-variable Evaluar expresiones con una sola variable https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:foundation-algebra/x2f8bb11595b61c86:intro-variables/v/variables-and-expressions-1 Evaluar expresiones con dos variables https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:foundation-algebra/x2f8bb11595b61c86:substitute-evaluate-expression/v/evaluating-expressions-in-two-variables La docente absuelve las dudas que los estudiantes tuvieron, después de cada video. Los estudiantes desarrollan los ejercicios de la práctica: <ul style="list-style-type: none"> Práctica: Evaluar expresiones con una sola variable https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:foundation-algebra/x2f8bb11595b61c86:intro-variables/e/evaluating-expressions-1 Práctica: Evaluar expresiones con múltiples variables 	35'

https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:foundation-algebra/x2f8bb11595b61c86:substitute-evaluate-expression/e/evaluating_expressions_2

CIERRE

- Los estudiantes responden las preguntas:
¿Qué estrategias apliqué para resolver los ejercicios?
¿Tuve dificultades al resolverlos?
¿Qué conocimientos ya tenía que pude profundizar?

5'

EXTENSIÓN

- Los estudiantes resuelven:

a) Si $x = 3$, calcula el costo total (S/)

Fruta	Cantidad (kilogramo)	Precio por kilogramo (S/)	Costo (S/)
Mandarina	x	2,20	$2,20x$
Papaya	$2x$	1,30	$1,30(2x)$
Costo total (S/)			

b) Si $x = 5$, calcula la cantidad total de fruta (kg)

Manzana	Cantidad (kg)
Delicia	x
Roja	$2x + 20$

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 9

Docente	Aldonza Santa Cruz Mendoza	Área	Matemática
Grado	Tercero	Fecha	09/06/22
Ciclo	VII	Duración	1 hora


I. TÍTULO DE LA SESIÓN: “Combinamos términos semejantes”

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑO
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales.	Emplea estrategias heurísticas y los procedimientos más convenientes a las condiciones de un problema.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

MOMENTOS	ACTIVIDADES ESTRATEGICAS	TIEMPO
INICIO	<ul style="list-style-type: none"> La docente empieza la sesión a través de la plataforma Google Meet, saludando a los estudiantes e indica el propósito de la sesión: Combinar términos semejantes en expresiones algebraicas. 	5'
DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"> La docente explica brevemente la reducción de términos semejantes de una expresión algebraica. La docente proyecta los videos: <p>Introducción a la combinación de términos semejantes https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:foundation-algebra/x2f8bb11595b61c86:combine-like-terms/v/combining-like-terms</p> <p>Combinar términos semejantes con coeficientes negativos por medio de la propiedad distributiva https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:foundation-algebra/x2f8bb11595b61c86:combine-like-terms/v/combining-like-terms-and-the-distributive-property</p> La docente absuelve las dudas que los estudiantes tuvieron, después de cada video. Los estudiantes desarrollan los ejercicios de la práctica: <p>Práctica: Combinar términos semejantes con coeficientes negativos https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:foundation-algebra/x2f8bb11595b61c86:combine-like-terms/e/combining-like-terms-1</p> <p>Práctica: Combinar términos semejantes con coeficientes negativos por medio de la propiedad distributiva https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:foundation-algebra/x2f8bb11595b61c86:combine-like-terms/e/combining-like-terms-2</p> 	35'
	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes responden las preguntas: 	5'

CIERRE	<p>¿Qué estrategias apliqué para resolver los ejercicios?</p> <p>¿Tuve dificultades al resolverlos?</p> <p>¿Qué conocimientos ya tenía que pude profundizar?</p>							
EXTENSIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes resuelven: <ol style="list-style-type: none"> Representa simbólicamente y de la forma más reducida el perímetro del rectángulo. <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  <p style="margin: 0;">x</p> <p style="margin: 0;">$x + 20$</p> </div> Representa simbólicamente y de la forma más reducida la cantidad total de kilos de manzana. <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #d9534f; color: white;">Manzana</th> <th style="background-color: #d9534f; color: white;">Cantidad (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: #f4cccc;">Delicia</td> <td style="background-color: #f4cccc;">x</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #f4cccc;">Roja</td> <td style="background-color: #f4cccc;">$2x + 20$</td> </tr> </tbody> </table> 		Manzana	Cantidad (kg)	Delicia	x	Roja	$2x + 20$
Manzana	Cantidad (kg)							
Delicia	x							
Roja	$2x + 20$							

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 10

Docente	Aldonza Santa Cruz Mendoza	Área	Matemática
Grado	Tercero	Fecha	14/06/22
Ciclo	VII	Duración	1 hora

I. **TÍTULO DE LA SESIÓN:** “Escribimos expresiones algebraicas”

II. **PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE**

COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑO
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.	Representa con lenguaje algebraico nuestra comprensión sobre la solución de una ecuación lineal.

III. **SECUENCIA DIDÁCTICA**

MOMENTOS	ACTIVIDADES ESTRATEGICAS	TIEMPO
INICIO	<ul style="list-style-type: none"> La docente empieza la sesión a través de la plataforma Google Meet, saludando a los estudiantes e indica el propósito de la sesión: Escribir expresiones algebraicas. 	5'
DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"> La docente explica brevemente las magnitudes proporcionales y sus características. La docente proyecta los videos: <p>Cómo escribir expresiones básicas con variables https://es.khanacademy.org/math/1-secundaria-pe/xc734090530553e83:algebra-expresiones-algebraicas-ecuaciones-y-desigualdades/xc734090530553e83:escribir-expresiones-algebraicas/v/writing-expressions-with-variables-examples?modal=1</p> <p>Cómo escribir expresiones con variables https://es.khanacademy.org/math/1-secundaria-pe/xc734090530553e83:algebra-expresiones-algebraicas-ecuaciones-y-desigualdades/xc734090530553e83:escribir-expresiones-algebraicas/v/writing-expressions-1?modal=1</p> La docente absuelve las dudas que los estudiantes tuvieron, después de cada video. Los estudiantes desarrollan los ejercicios de la práctica: <p>Práctica: Cómo escribir expresiones básicas con variables https://es.khanacademy.org/math/1-secundaria-pe/xc734090530553e83:algebra-expresiones-algebraicas-ecuaciones-y-desigualdades/xc734090530553e83:escribir-expresiones-algebraicas/e/writing-expressions-with-variables-1?modal=1</p> <p>Práctica: Cómo escribir expresiones con variables https://es.khanacademy.org/math/1-secundaria-pe/xc734090530553e83:algebra-expresiones-algebraicas-ecuaciones-y-desigualdades/xc734090530553e83:escribir-expresiones-algebraicas/e/writing_expressions_1?modal=1</p> 	35'

CIERRE	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes responden las preguntas: ¿Qué estrategias apliqué para resolver los ejercicios? ¿Tuve dificultades tuve al resolverlos? ¿Qué conocimientos ya tenía que pude profundizar? 	5'
EXTENSIÓN	<p>Los estudiantes resuelven:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Juan compra en el mercado cierta cantidad de kilogramos de mandarina y el doble de papaya, gastando en total S/ 24,00. El kilogramo de mandarina cuesta S/ 3,00 y el de papaya S/ 2,50. Escribe mediante una expresión algebraica lo siguiente: <ol style="list-style-type: none"> a) La cantidad de kilogramos de mandarina que compró: b) La cantidad de kilogramos de papaya que compró: c) El costo total por la compra de mandarinas: d) El costo total por la compra de papaya: e) El costo total por toda la compra: 2. Rosa compró cierta cantidad de kilos de zapallo y la mitad de zanahoria. El kilo de zapallo está a S/3,00 y el de zanahoria a S/4,50. Si “2x” representa la cantidad de kilos que compró de zapallo, ¿cuál es la expresión algebraica que indica cuánto gastó en total en su compra? 	

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 11

Docente	Aldonza Santa Cruz Mendoza	Área	Matemática
Grado	Tercero	Fecha	15/06/22
Ciclo	VII	Duración	1 hora

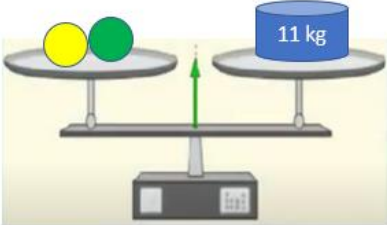
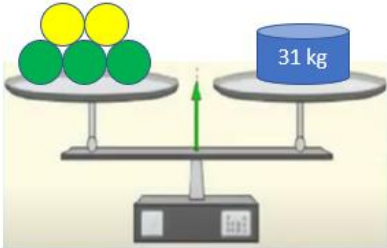
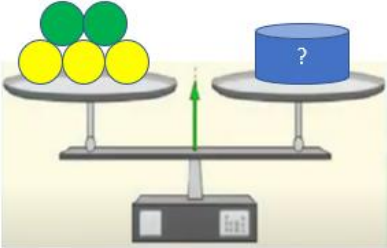
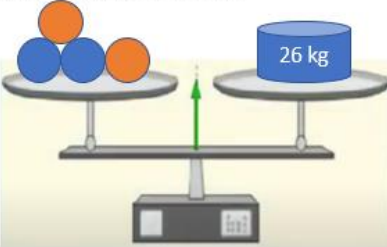
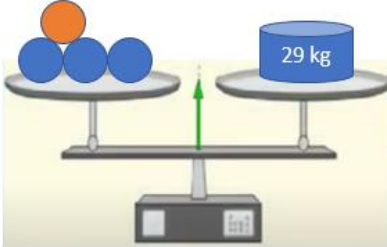
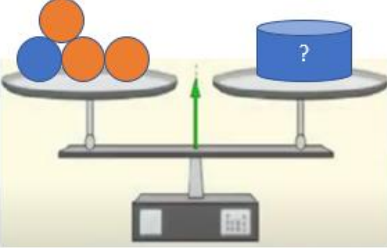
I. TÍTULO DE LA SESIÓN: “Desarrollamos ecuaciones lineales”

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑO
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	<ul style="list-style-type: none"> Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia. 	Emplea estrategias heurísticas y los procedimientos más convenientes a las condiciones de un problema. Asimismo, justifica las propiedades de las igualdades usando ejemplos y corrige errores si los hubiera.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

MOMENTOS	ACTIVIDADES ESTRATEGICAS	TIEMPO
INICIO	<ul style="list-style-type: none"> La docente empieza la sesión a través de la plataforma Google Meet, saludando a los estudiantes e indica el propósito de la sesión: Desarrollar ecuaciones lineales. 	5'
DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"> La docente explica brevemente las estrategias para despejar una variable en una ecuación lineal. La docente proyecta los videos: <p>Introducción a las ecuaciones de dos pasos https://es.khanacademy.org/math/cc-seventh-grade-math/cc-7th-variables-expressions/cc-7th-2-step-equations-intro/v/why-we-do-the-same-thing-to-both-sides-two-step-equations</p> <p>Ecuaciones de dos pasos de forma intuitiva https://es.khanacademy.org/math/cc-seventh-grade-math/cc-7th-variables-expressions/cc-7th-2-step-equations-intro/v/equations-2</p> La docente absuelve las dudas que los estudiantes tuvieran, después de cada video. Los estudiantes desarrollan los ejercicios de la práctica: <p>Práctica: Ecuaciones de dos pasos https://es.khanacademy.org/math/cc-seventh-grade-math/cc-7th-ratio-proportion/cc-7th-proportional-rel/e/analyzing-and-identifying-proportional-relationships-2</p> <p>Práctica: Ecuaciones con variables en ambos lados https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:solve-equations-inequalities/x2f8bb11595b61c86:linear-equations-variables-both-sides/e/linear-equations-3</p> 	35'

<p>CIERRE</p>	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes responden las preguntas: ¿Qué estrategias apliqué para resolver los ejercicios? ¿Tuve dificultades tuve al resolverlos? ¿Qué conocimientos ya tenía que pude profundizar? 	<p>5'</p>
<p>EXTENSIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes resuelven justificando los procesos empleados: <ul style="list-style-type: none"> a) Encuentra el valor de la incógnita: <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div> b) Encuentra el valor de la incógnita: <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div> 	

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 12

Docente	Aldonza Santa Cruz Mendoza	Área	Matemática
Grado	Tercero	Fecha	16/06/22
Ciclo	VII	Duración	1 hora

I. **TÍTULO DE LA SESIÓN:** “Resolvemos problemas con ecuaciones lineales”

II. **PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE**

COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑO
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	<ul style="list-style-type: none"> Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. 	Establece relaciones de equivalencia y transforma esas relaciones en expresiones algebraicas que incluyen ecuaciones lineales. Asimismo, emplea estrategias heurísticas y los procedimientos más convenientes a las condiciones de un problema.

III. **SECUENCIA DIDÁCTICA**

MOMENTOS	ACTIVIDADES ESTRATEGICAS	TIEMPO
INICIO	<ul style="list-style-type: none"> La docente empieza la sesión a través de la plataforma Google Meet, saludando a los estudiantes e indica el propósito de la sesión: Resolver problemas con ecuaciones lineales. 	5'
DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"> La docente resuelve con los estudiantes un problema que involucra ecuaciones lineales. La docente proyecta los videos: <p>Problema verbal de ecuaciones Súper Yoga (1 de 2) https://es.khanacademy.org/math/cc-seventh-grade-math/cc-7th-variables-expressions/cc-7th-linear-eq-word-probs/v/super-yoga-plans-basic-variables-and-equations</p> <p>Problema verbal de ecuaciones de dos pasos: computadoras https://es.khanacademy.org/math/cc-seventh-grade-math/cc-7th-variables-expressions/cc-7th-linear-eq-word-probs/v/basic-linear-equation-word-problem</p> <p>La docente absuelve las dudas que los estudiantes tuvieron, después de cada video.</p> <ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes desarrollan los ejercicios de la práctica: <p>Práctica: Problemas verbales de interpretar ecuaciones de dos pasos https://es.khanacademy.org/math/cc-seventh-grade-math/cc-7th-variables-expressions/cc-7th-linear-eq-word-probs/e/interpret-two-step-equation-word-problems</p> <p>Práctica: Problemas verbales de ecuaciones de dos pasos https://es.khanacademy.org/math/cc-seventh-grade-math/cc-7th-variables-expressions/cc-7th-linear-eq-word-probs/e/linear-equation-world-problems-2</p> 	35'

CIERRE	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes responden las preguntas: ¿Qué estrategias apliqué para resolver los ejercicios? ¿Tuve dificultades al resolverlos? ¿Qué conocimientos ya tenía que pude profundizar? 	5'									
EXTENSIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes resuelven: Un agricultor tiene 3 hectáreas de cultivos de fruta. Sin embargo, solo dispone de S/700 para invertir en su fumigación. <table border="1" data-bbox="539 495 1214 703"> <thead> <tr> <th data-bbox="539 495 746 577">Empresa de fumigación</th> <th data-bbox="746 495 986 577">Costo de alquiler de fumigadora</th> <th data-bbox="986 495 1214 577">Costo por hectárea fumigada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="539 577 746 645">Sanidad Total</td> <td data-bbox="746 577 986 645">S/50</td> <td data-bbox="986 577 1214 645">S/250</td> </tr> <tr> <td data-bbox="539 645 746 703">Cultivo Sano</td> <td data-bbox="746 645 986 703">S/26</td> <td data-bbox="986 645 1214 703">S/300</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> a) Si “x” es la cantidad de hectáreas que se desean fumigar, escribe la ecuación del costo total para cada empresa. b) ¿Qué empresa le convendría contratar para abarcar la mayor área posible? c) ¿Cuántas hectáreas de sus cultivos quedarían sin fumigar? 		Empresa de fumigación	Costo de alquiler de fumigadora	Costo por hectárea fumigada	Sanidad Total	S/50	S/250	Cultivo Sano	S/26	S/300
Empresa de fumigación	Costo de alquiler de fumigadora	Costo por hectárea fumigada									
Sanidad Total	S/50	S/250									
Cultivo Sano	S/26	S/300									



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN PROBLEMAS DE APRENDIZAJE

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, RIVERA ARELLANO EDITH GISSELA, docente de la ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN PROBLEMAS DE APRENDIZAJE de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "Plataforma Khan Academy en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en adolescentes, Lima - 2022", cuyo autor es SANTA CRUZ MENDOZA ALDONZA, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 01 de Agosto del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
RIVERA ARELLANO EDITH GISSELA DNI: 41154085 ORCID 0000-0002-3712-5363	Firmado digitalmente por: ERIVERA23 el 01-08- 2022 20:04:34

Código documento Trilce: TRI - 0385393