

# **UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI**

## **FACULTAD DE HUMANIDADES**

### **PROGRAMA DE ESTUDIOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA CON MENCIÓN EN: MATEMÁTICA Y FÍSICA**



### **RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y LA COMPETENCIA MATEMÁTICA DE ECUACIONES LINEALES**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
LICENCIADO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA CON MENCIÓN EN:  
MATEMÁTICA Y FÍSICA**

#### **AUTOR**

Br. Paul Condo Mamani

#### **ASESOR**

Mg. Jorge Luis Miranda Vilchez

<https://orcid.org/0003-2439-9055>

#### **LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Educación y Responsabilidad social

**TRUJILLO – PERÚ**

**2023**

## Informe de originalidad

### LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y LA COMPETENCIA MATEMÁTICA DE ECUACIONES LINEALES

#### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>6%</b>	<b>5%</b>	<b>0%</b>	<b>3%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

#### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.uct.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>2</b>	<b>funes.uniandes.edu.co</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>Submitted to Universidad Cooperativa de Colombia</b> Trabajo del estudiante	<b>&lt;1%</b>
<b>4</b>	<b>es-static.z-dn.net</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>5</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>6</b>	<b>www.coursehero.com</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>7</b>	<b>Submitted to Corporación Universitaria Iberoamericana</b> Trabajo del estudiante	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>

**Autoridades universitarias**

Excmo. Mons. Héctor Miguel Cabrejos Vidarte, O.F.M

**Arzobispo Metropolitano de Trujillo**

**Fundador y Gran Canciller**

Dr. Luis Orlando Miranda Diaz

**Rector de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI**

Dra. Mariana Geraldine Silva Balarezo

**Vicerrectora Académica**

Dra. Mariana Geraldine Silva Balarezo

**Decana de la Facultad de Humanidades**

Dra. Ena Cecilia Obando Peralta

**Vicerrectora de Investigación**

Dra. Teresa Sofía Reátegui Marín

**Secretaria General**

### **Conformidad del asesor**

Yo Mg. Jorge Luis Miranda Vilchez con DNI N° 16754724 como asesor de la Tesis titulada RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y LA COMPETENCIA MATEMÁTICA DE ECUACIONES LINEALES EN ESTUDIANTES DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE CUSCO., desarrollada por el Bachiller Paul Condo Mamani con DNI N° 45114177 egresado de la carrera profesional de Educación Secundaria, considero que dicho trabajo de graduación reúne los requisitos tanto técnicos como científicos y corresponden con las normas establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI y en la normativa para la presentación de trabajos para titulación de la facultad de humanidades. Por tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente para que sea sometido a evaluación por los jurados designados por la mencionada facultad.

Trujillo, 15 de agosto del 2023



---

Mg. Jorge Luis Miranda Vilchez  
ASESOR

## **Dedicatoria**

El Presente trabajo de investigación está dedicado primeramente a Dios, por permite la dicha de culminar mis estudios profesionales. A mis padres, Ernesto y Pascuala, que con su esfuerzo y sacrificio supieron educar a cuatro hijos maravillosos, por hacernos hombres de bien. Aunque a veces los hijos no colaboren con el orden o la disciplina, ustedes siempre estaban para corregirnos. Por eso muchas gracias.

## **Agradecimiento**

Quiero expresar mis sinceros agradecimientos a la Universidad Católica de Trujillo por brindarme la oportunidad de superación personal, a los docentes que ahí laboran, que con ahínco me motivaron a culminar esta noble profesión.

Al magister Jorge Luis Miranda Vílchez, por ser asesor del presente trabajo de investigación, que con sus sabias correcciones se llegó al fin de este trabajo académico.

Paúl Condo

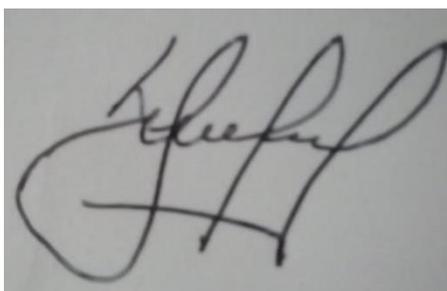
## **Declaratoria de autenticidad**

Yo, Paul Condo Mamani con DNI 45114177, egresado del Programa de Estudios de Complementación pedagógica de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, doy fe que he seguido rigurosamente los procedimientos académicos y administrativos emanados por la Facultad de Humanidades, para la elaboración y sustentación de la tesis titulada: “La resolución de problemas y la competencia matemática de ecuaciones lineales, 2022”, la cual consta de un total de 125 páginas.

Dejo constancia de la originalidad y autenticidad de la mencionada investigación y declaro bajo juramento en razón a los requerimientos éticos, que el contenido de dicho documento, corresponde a mi autoría respecto a redacción, organización, metodología y diagramación. Asimismo, garantizo que los fundamentos teóricos están respaldados por el referencial bibliográfico, asumiendo un mínimo porcentaje de omisión involuntaria respecto al tratamiento de cita de autores, lo cual es de mi entera responsabilidad.

Se declara también que el porcentaje de similitud o coincidencia es de 6%, estándar permitido por el Reglamento de grados y títulos de la Universidad Católica de Trujillo.

El autor

A handwritten signature in black ink on a light gray background. The signature is stylized and appears to read 'Paul Condo Mamani'.

---

Paul Condo Mamani  
DNI N° 45114177

## Índice general

Portada.....	i
Informe de originalidad .....	ii
Autoridades universitarias .....	iii
Conformidad del asesor .....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento .....	vi
Declaratoria de autenticidad .....	vii
Índice general .....	viii
Índice de tablas .....	x
Índice de figuras .....	xi
Resumen .....	xii
Abstract.....	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	14
II. METODOLOGÍA .....	39
2.1. Enfoque y tipo de investigación.....	39
2.2. Diseño de la investigación .....	39
2.3. Población, muestra y muestreo .....	40
2.4. Técnica e instrumento de recojo de datos .....	41
2.5. Técnica de procesamiento y análisis de la información.....	42
2.6. Aspectos éticos de la investigación.....	43
III. RESULTADOS .....	44
3.1. Prueba de hipótesis.....	44
IV. DISCUSIONES .....	51
V. CONCLUSIONES .....	54
VI. RECOMENDACIONES .....	55
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	57
ANEXOS .....	64
Anexo 1: Instrumento de medición .....	64
Anexo 2: Ficha técnica .....	73
Anexo 3: Operacionalización de variables .....	74
Anexo 4: Carta de presentación.....	76
Anexo 5: Carta de autorización emitida por la entidad que faculta el recojo de datos ..	77

Anexo 6: Consentimiento informado .....	78
Anexo 7: Asentimiento informado .....	79
Anexo 8: Matriz de Consistencia.....	80
Anexo 9: Validez y fiabilidad de instrumentos .....	82
Anexo 10: Base de datos .....	105
Anexo 11: Fotografías de la recolección de datos .....	110
Anexo 12: Resultados descriptivos .....	115

## Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> Población del estudio.....	40
<b>Tabla 2</b> Muestra .....	41
<b>Tabla 3</b> Prueba de normalidad para la primera variable y sus dimensiones .....	44
<b>Tabla 4</b> Prueba de normalidad para la segunda variable y sus dimensiones .....	44
<b>Tabla 5</b> Correlación resolución de problemas y competencias en ecuaciones lineales .	45
<b>Tabla 6</b> Correlación resolución de problemas y la competencia de estructura conceptual .....	47
<b>Tabla 7</b> Correlación resolución de problemas y la competencia de sistemas de representación.....	48
<b>Tabla 8</b> Correlación resolución de problemas y la competencia de fenomenología .....	49
<b>Tabla 9</b> Matriz de operacionalización de variables .....	74
<b>Tabla 10</b> <i>Frecuencia de los niveles de resolución de problemas</i> .....	115
<b>Tabla 11</b> Frecuencia de los niveles de razonamiento .....	116
<b>Tabla 12</b> <i>Frecuencia de los niveles de aptitud espacial</i> .....	117
<b>Tabla 13</b> <i>Frecuencia de los niveles de Memoria de trabajo</i> .....	118
<b>Tabla 14</b> <i>Frecuencia del sexo según cada grado y sección</i> .....	119
<b>Tabla 15</b> <i>Frecuencia del sexo según la edad</i> .....	120
<b>Tabla 16</b> <i>Frecuencia de los niveles de la competencia de ecuaciones lineales</i> .....	121
<b>Tabla 17</b> <i>Frecuencia de los niveles de la competencia de estructura conceptual</i> .....	122
<b>Tabla 18</b> <i>Frecuencia de los niveles de la competencia de sistema de representación</i> .....	124
<b>Tabla 19</b> <i>Frecuencia de los niveles de la competencia de la fenomenología</i> .....	124

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> <i>Interacción entre los modos de pensamiento al estudiar los SEL</i> .....	25
<b>Figura 2</b> <i>Diseño de la investigación</i> .....	39
<b>Figura 3</b> <i>Porcentaje de los niveles de resolución de problemas</i> .....	115
<b>Figura 4</b> <i>Porcentaje de los niveles de razonamiento</i> .....	116
<b>Figura 5</b> <i>Porcentaje de los niveles de aptitud espacial</i> .....	117
<b>Figura 6</b> <i>Porcentaje de los niveles de memoria de trabajo</i> .....	118
<b>Figura 7</b> <i>Porcentaje del sexo según cada grado y sección</i> .....	119
<b>Figura 9</b> <i>Porcentaje de los niveles de la competencia de ecuaciones lineales</i> .....	121
<b>Figura 10</b> <i>Estructura conceptual</i> .....	123
<b>Figura 11</b> <i>Porcentaje de los niveles de la competencia de estructura conceptual</i> .....	124
<b>Figura 13</b> <i>Porcentaje de los niveles de la competencia de la fenomenología</i> .....	125

## **Resumen**

Esta indagación titulada: “La resolución de problemas y la competencia matemática de ecuaciones lineales”, se realizó con el propósito de “determinar el grado de relación entre la resolución de problemas y la competencia matemática de ecuaciones lineales de alumnos del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, 2022”. La línea metodológica empleada fue básica, enfoque cuantitativo, alcance correlacional, diseño no experimental y método hipotético deductivo. Asimismo, con respecto a la población, fue determinada por 69 estudiantes de sexto grado y la muestra estratificada de 59, a quienes se les aplicó el instrumento de recolección de información. Se obtuvo una asociación sustancial y positiva entre las competencias en ecuaciones lineales y la resolución de problemas en los alumnos del sexto ciclo de la IE Señor de Torrechayoc de Urubamba, puesto que el valor de la significancia estadística fue de 0,000, lo cual indica que esta relación no es al azar y es confiable a un nivel de confianza del 99%; además, el coeficiente de correlación de Spearman fue de 0,616\*\* indica una asociación moderada entre estas dos variables. Esto sugiere que los individuos que tienen un mayor nivel de competencias en ecuaciones lineales tienden a tener un mejor desempeño en la resolución de problemas. En cuanto a la resolución de problemas y dimensiones estructura conceptual, sistemas de representación y competencia fenomenología, se evidenciaron correlaciones positivas, moderadas y significativas, siendo 0,642, 0,584, 0,585 sus valores Rho de Spearman y significancia inferior al 0,01. Lo que permite concluir con la aceptación de las hipótesis planteadas por el investigador.

### ***Palabras claves:***

Entornos virtuales, aprendizaje eficaz, estrategia, enseñanza, evaluación

## **Abstract**

This investigation titled: "Problem solving and mathematical competence of linear equations", was carried out with the purpose of "determining the degree of relationship between problem solving and mathematical competence of linear equations of students of the sixth cycle of EI Lord of Torrechayoc de Urubamba, Cusco, 2022". The methodological line used was basic, quantitative approach, correlational scope, non-experimental design and hypothetical deductive method. Likewise, with respect to the population, it was determined by 69 sixth grade students and the stratified sample of 59, to whom the information collection instrument was applied. The author deduced that there is a substantial and positive association between the competences in linear equations and the resolution of problems in the students of the sixth cycle of the IE Señor de Torrechayoc de Urubamba, since the value of statistical significance was 0.000, which indicates that this relationship is not random and is reliable at a confidence level of 99%; Furthermore, Spearman's coefficient of coincidence of 0.616\*\* indicates a moderate association between these two variables. This suggests that individuals who have a higher level of proficiency in linear equations tend to perform better in problem solving. Regarding the resolution of problems and dimensions of the conceptual structure, representation systems and phenomenology, positive, moderate and significant correlations were evidenced, being 0.642, 0.584, 0.585 their Spearman Rho values and significance less than 0.01. Which allows us to conclude with the acceptance of the hypotheses raised by the researcher.

### ***Keywords:***

Virtual environments, effective learning, strategy, teaching, evaluation

## I. INTRODUCCIÓN

Hasta junio del 2020, la pandemia de coronavirus había obligado a los gobiernos de más de 150 países a cerrar escuelas y cambiar a estrategias de aprendizaje virtual para millones de estudiantes.

En nuestro país, más de 9,9 millones de niños en edad escolar se vieron afectados por la pandemia de COVID-19, y el 16 de marzo de 2020, el Ministerio de Educación canceló el inicio del año escolar tradicional y extendió sus vacaciones normales de verano por dos semanas adicionales. El 20 de marzo se anunció la estrategia de educación a distancia del gobierno, un programa para todos los estudiantes de preescolar, primaria y secundaria, denominado Aprendo en Casa.

Aprendo en Casa fue un programa de aprendizaje a distancia que se basó en múltiples canales de medios como Internet, televisión y radio para llegar a los estudiantes. Los estudiantes de educación básica permanecieron en cuarentena tratando de aprender desde sus hogares mientras los docentes trabajaban para facilitar la enseñanza y el aprendizaje a distancia.

Ciertamente, la respuesta del MINEDU a la crisis fue rápida y oportuna, y Aprendo en Casa llegó a la mayoría de la población en edad escolar, enfrentó desafíos que afectaron la calidad, los resultados del aprendizaje y el acceso. Los desafíos incluyeron alcanzar los logros correspondientes al área de matemáticas toda vez que se llega a la comprensión de esta por medio de la resolución de ecuaciones lineales, evaluación mediante la formulación, interpretación y empleo matemático en distintos contextos, a través del manejo de conceptos, procedimientos y datos, para así describir, explicar y predecir fenómenos cotidianos mediante el razonamiento matemático, todo esto de forma asistida.

La formación, tras décadas de ser descentralizada y puesta en beneficio de la población peruana, aún hoy es un punto álgido y lleno de barreras para el establecimiento del proceso enseñanza-aprendizaje. Durante la pandemia, esta área se vio perjudicada y para esto se implementó el programa Aprendo en Casa, orientado a la Educación Básica Regular (EBR) con la finalidad que los educandos tengan una educación de calidad (Lopez, 2021).

Una de las áreas con mayor problemática en alcanzar los logros correspondientes en el sistema educativo, es la de matemáticas, según (Sepúlveda et al., 2016) el aprendizaje de esta materia educativa se torna dificultosa por varias razones, como la misma naturaleza de la ciencia, la enseñanza y otras originadas desde el propio estudiantado. Considerando que

esta área se compone por varias ramas que su vez se enlazan bajo el principio de añadidura de dificultad implícito en el conocimiento humano; de este modo, se llega a la comprensión y resolución de ecuaciones lineales, se evalúa mediante la formulación, interpretación y empleo matemático en distintos contextos, a través del manejo de conceptos, procedimientos y datos, para así describir, explicar y predecir fenómenos cotidianos mediante el razonamiento matemático (MINEDU, 2020).

Esta, a su vez, parte de la comprensión y resolución de operaciones matemáticas como la adición, sustracción, producto y fraccionamiento, además de entender el funcionamiento de la ley de signos y progresiones aritméticas. De este modo, se observa la existencia de una secuencia lógica y entendimiento de las matemáticas relacionadas con las funciones superiores del ser humano; como lo señalan Sausen y Guérios (2010), respecto al objetivo de las matemáticas, es el dotar al alumnado de un razonamiento lógico que permita la solución de problemáticas dentro y fuera de clases. Por lo que, el uso de la lógica, parte de un contexto previo al de las matemáticas, y de este modo se plantea la influencia de ésta en las ecuaciones lineales.

En el Currículo Nacional (MINEDU, 2017), se establece la capacidad: “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, en la que se suscribe la resolución de ecuaciones lineales y, a este efecto, se incluye la problemática planteada y cómo es que la resolución de problemas influye en el entendimiento y solución de las ecuaciones de los estudiantes del sexto ciclo de la EBR, en la cual la institución educativa Señor de Torrechayoc, Urubamba, Cusco se encuentra inmersa.

Por lo que se establece que la resolución de problemas afecta a la solución de problemas matemáticos de ecuaciones lineales en sus diversas dimensiones, partiendo desde la comprensión, entendimiento, hasta la aplicación fenomenológica de ésta en la cotidianidad del estudiantado.

En ese entender, se plantea el problema general, ¿de qué manera la resolución de problemas se relaciona con la competencia matemática de ecuaciones lineales de alumnos del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, 2022? Respecto al problema específico, se planteó tres: (i) ¿cómo es la relación de la resolución de problemas y la estructura conceptual de ecuaciones lineales de alumnos del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, 2022?, (ii) ¿de qué manera la resolución de problemas se relaciona con el sistema de representación de ecuaciones lineales de alumnos del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, 2022, (iii) ¿cómo se relaciona la

resolución de problemas y la competencia fenomenológica de ecuaciones lineales de alumnos del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, 2022?.

Respecto al objetivo general se planteó, determinar el grado de relación entre la resolución de problemas y la competencia matemática de ecuaciones lineales de alumnos del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, 2022. Así mismo, se tiene tres objetivos específicos, identificar el nivel de relación entre la resolución de problemas y la estructura conceptual de ecuaciones lineales de alumnos del sexto ciclo de la IE Señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, 2022. Determinar el nivel de relación entre la resolución de problemas y el sistema representación de ecuaciones lineales de alumnos del sexto ciclo de la IE Señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, 2022. Identificar el nivel de relación de la resolución de problemas y la competencia fenomenológica de ecuaciones lineales de alumnos del sexto ciclo de la IE Señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, 2022.

En la misma línea, se formuló la hipótesis general, la resolución de problemas se relaciona significativamente con la competencia de ecuaciones lineales de alumnos del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba-Cusco, 2022. Además, se muestra las hipótesis específicas: (i) La resolución de problemas se relaciona significativamente con la estructura conceptual de ecuaciones lineales de alumnos del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, 2022. (ii) La resolución de problemas tiene una relación significativa con el sistema de representación de ecuaciones lineales de alumnos del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, 2022. (iii) La resolución de problemas se relaciona significativa con la competencia fenomenológica de ecuaciones lineales de alumnos del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, 2022.

Respecto a las justificaciones, la indagación responde a la dificultad que presentaron los alumnos del sexto ciclo de la IE Señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, respecto al desarrollo de problemas en ecuaciones lineales, esto repercute en el éxito académico. Todos los resultados que se consiguieron de la investigación, permitieron identificar dichas dificultades y la adopción de medidas correctivas por parte del maestro del curso de matemática, contribuyendo de manera efectiva en la adquisición de nuevos conocimientos significativos de los educandos.

Respecto a lo anterior, es necesario mencionar que las dificultades que se presentan al momento del aprendizaje matemático, son consideradas como un contratiempo en el desarrollo óptimo de aquellas habilidades que tienen relación con el área de matemática.

Además, cabe resaltar que el uso de las técnicas y pautas individuales que emplearon los alumnos al momento de la resolución de los problemas, son una consecuencia de anteriores experiencias en matemáticas.

En consecuencia, la investigación se justifica en que en la resolución de problemas intervinieron varios factores que son importantes identificar para darle el tratamiento correspondiente en beneficio de los estudiantes del sexto ciclo de la IE Señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco.

La presente investigación se justifica teóricamente, ya que tuvo el propósito de identificar la asociación que hay entre la resolución de los problemas con las ecuaciones lineales, lo que ocasionó que se generó un conocimiento mayor con respecto al tema, lo cual podrá ser usado de manera teórica para posteriores investigaciones.

Con respecto a la justificación práctica, el presente estudio pretendió brindar herramientas o estrategias que faciliten un logro mejor en cuanto a la resolución de problemas por parte de los alumnos, además de que se generará conciencia acerca de cuán importante es este tema.

Así mismo, se justifica metodológicamente, ya que, para el recabo de los datos necesarios, se hizo uso de un test validado por expertos, así como también la aplicación de una evaluación a los alumnos, para que de esta forma se logre recabar información válida y confiable de la población en estudio, por lo tanto, el presente estudio aportará un test validado por expertos, lo que facilitará a futuros investigadores hacer uso de ella.

Finalmente, se justifica socialmente, debido que, por medio de los resultados, se logró diagnosticar el nivel de resolución de problemas con ecuaciones lineales, lo cual fue de gran apoyo para la institución educativa, ya que de esta manera se pudo tomar las medidas necesarias para mejorar este aspecto de los estudiantes.

La presente investigación presenta los siguientes antecedentes internacionales: el estudio realizado en Colombia por Osorio (2021), quien realizó la investigación denominada: “Resolución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales  $2 \times 2$  a partir de la comprensión matemática y la teoría APOE”, en la Universidad Nacional de Colombia, el objetivo de investigación se enfocó en analizar los aportes de otros investigadores a la forma de enseñanza de los sistemas de ecuaciones lineales  $2 \times 2$ , en tal sentido, la metodología comprende al enfoque cualitativo, en el cual se empleó como parte de la recolección de datos la revisión documental, teniendo como principal fuente de información a las diferentes tesis, artículos de investigación, ponencias, congresos; organizando la información para realizar

la revisión de la literatura y finalmente elaborar la propuesta de intervención, ello permitió que el autor concluyera en que la deconstrucción de la práctica docente le permitió prosperar en cuanto a los procesos de enseñanza que deben de seguir a partir de una instrucción basada en la comprensión de las matemáticas y en la Teoría APOE; mediante una cadena didáctica encausada a la solución de conflictos de aquel sistema de ecuaciones lineales  $2 \times 2$ , toda vez que los educandos de secundaria, al momento de dar solución a los conflictos presentan falencias, pues no tienen la capacidad de interpretar un problema de la situación cotidiana al lenguaje matemático, específicamente al plantear un sistema de ecuaciones lineales con dos variables.

Asimismo, Maturana (2017), en su trabajo de grado titulado: “Situaciones didácticas y resolución de problemas cotidianos: Sistemas de ecuaciones lineales con dos variables en el grado noveno de la IE Humberto Jordán Mazuera” de la Universidad ICESI, con el fin de promover el aprendizaje del estudiantado del conjunto de ecuaciones lineales para que se encuentren en la posibilidad de resolver problemas rutinarios y, mediante situaciones pedagógicas que se planteen en clases, les permita contribuir a su conocimiento y sus capacidades de reconocimiento y percepción de las variaciones, la línea metodología de la indagación fue de carácter numérico cuasi experimental, para el recabo de datos se examinó un grupo experimental conformado por 29 estudiantes del noveno grado 2 y el grupo de control de noveno grado 1, constituido de 29 estudiantes; los resultados demostraron que en ambos grupos se tuvo diferencias significativas entre una clase clásica y una clase aplicada con técnicas didácticas, ya que uno de los protagonistas fundamentales del aprendizaje de los estudiantes es el docente, en la otra son los estudiantes, puesto que son quienes deben adquirir las capacidades matemáticas. En conclusión, la aplicación de las situaciones didácticas en la sesión de clases ayudó a que el grupo experimental obtenga un 67% de avances cualitativos, 72% en situación de acción, 75% en situación de validación, 57% en la formulación de problemas y 77% en la validación, a diferencia del grupo de control donde solo se logró el 11% de avance.

Por su parte, Lopez (2017) en su investigación: “Implementación de mediadores didácticos para la resolución de ecuaciones lineales con una incógnita”, presentada en la Universidad Nacional de Colombia, cuyo propósito fue estructurar un proyecto de aula para que mejoren los niveles de comprensión de los educandos en la solución de los problemas con ecuaciones de primer grado y con una incógnita; como parte de la metodología, se consideró el enfoque subjetivo, tomando como técnica de indagación a la observación y la entrevista

administrada a los 60 estudiantes de séptimo grado, el resultado demostró que con este proyecto estructurado se mejoraron las formas de resolver problemas de problemas del estudiantado, por lo tanto, concluye que es necesario el deber de posibilitar el entendimiento de las expresiones algebraicas desde escenarios cotidianos, así como procesos de exploración para hallar el valor de la incógnita, utilizando como herramientas didácticas la comparación de una ecuación lineal con balanzas, o equivalencia de objetos en recipientes.

De similar forma, Morán (2018) en su investigación: “Aplicación del Método de Polya en la resolución de problemas de ecuaciones lineales con una incógnita en los estudiantes en el área de matemática”, en la Universidad de Rafael Landívar, se propuso como objetivo precisar la influencia de emplear el Método Polya como una forma de resolver problemas con ecuaciones lineales  $ax + b = 0$  en los estudiantes de matemática. En cuanto a la línea metodológica, la indagación fue tipo cuantitativo de modelo cuasi experimental, para el recabo de datos se aplicó la pre y post prueba con la utilización del Método Polya en la solución de ecuaciones lineales  $ax + b = 0$  al conjunto de control y al conjunto experimental. El valor de los resultados, demostró la preprueba de ambos grupos que no tenían conocimientos de la utilización del Método Polya al resolver problemas matemáticos de ecuaciones lineales con una incógnita, y en la post prueba, el grupo experimental tuvo resultados favorables en la solución de problemas matemáticos, a diferencia del grupo control en el que se aplicó la metodología tradicional. Por lo que recomienda que se promueva el uso de nuevas alternativas de resolución de problemas de ecuaciones lineales, especialmente el uso del Método Polya, que favorece al estudiante en diversas capacidades como comprensión, análisis crítico, trabajo cooperativo, concentración.

Mientras tanto, en España, Pérez-Istúriz (2019), en su trabajo de investigación: “Causas de los errores en la resolución de ecuaciones lineales con una incógnita”. Universidad de Granada, el propósito de la indicación fue desarrollar una clasificación de desaciertos comunes en la resolución de ecuaciones de primer grado a partir de la revisión de la extensa literatura. En tanto a la metodología, la investigación presenta enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo), utilizando cuestionarios de ecuaciones que fueron aplicados a 266 estudiantes que se encontraban entre 13 años a 16 años de edad. Obteniendo en los resultados que las ecuaciones de primer grado que fueron resueltas correctamente, del 100% se obtuvo un 9,4% de estudiantes de 13 años, un 23,9% de estudiantes de 14 años, un 25,7% de estudiantes de 15 años y un 43,1% de estudiantes de 16 años; entre los principales errores

de resolución, se encuentran los errores aritméticos, errores de disociación de la incógnita y el término independientes, errores procedimentales.

Dentro del contexto nacional, se cuenta con la investigación realizado por Ccayahualpa (2018), en su tesis: “Aplicación del GeoGebra en la resolución de problemas de Sistema de ecuaciones lineales en estudiantes de Quinto año de secundaria de la I.E 6019 Mariano Melgar -2018”. Universidad Cesar Vallejo, tuvo la finalidad de identificar la influencia que tiene la aplicación de GeoGebra en la solución de problemas del sistema de ecuaciones de primer grado en alumnos del quinto grado de educación básica. Para ello, se desarrolló con un enfoque numérico y diseño experimental. Después de la utilización del GeoGebra, se aplicó un cuestionario tipo prueba de conocimientos sobre la población representativa que la conformaron 48 alumnos de quinto grado de educación básica. Con respecto a los resultados, en el primer cuestionario el 57,1% del grupo de control y 37% del grupo experimental se encontraba en un nivel básico en cuanto a la resolución de problemas con ecuaciones de primer grado, y luego de la ampliación de las sesiones GeoGebra, 14,3% del grupo de control y 96,3% del grupo experimental, han logrado resolver problemas con ecuaciones de primer grado satisfactoriamente.

Así como Berdusco (2018), quien en su investigación: “Situaciones didácticas sobre ecuaciones de primer grado, para desarrollar capacidades de los estudiantes de segundo grado de educación secundaria”. Universidad Nacional del Altiplano, tuvo como finalidad estudiar el desarrollo de capacidades en la solución de problemas de ecuaciones lineales a través de la teoría de situaciones didácticas de Guy Brousseau. Se desarrolló la investigación con un enfoque cualitativo y de tipo descriptivo; aplicando una prueba de diagnóstico, una sesión empleando las teorías de las situaciones didácticas de Brousseau y una prueba de salida sobre la población que estuvo constituida por 320 estudiantes de segundo grado de secundaria. En cuanto a los resultados, en contraste al diagnóstico inicial, fue el siguiente: la resolución de ecuaciones lineales por parte de los estudiantes es errada, puesto que el 77% de los estudiantes obtuvieron notas menores a 11 en una prueba en base 20, y posteriormente al desarrollo de la secuencia didáctica, los resultados arrojaron que fueron satisfactorios, ya que el 87% de estudiantes lograron resolver correctamente. Por tanto, el autor concluye que aplicar la teoría de situaciones didácticas para el desarrollo de capacidades de resolución de problemas de ecuaciones de primer grado es satisfactorio.

Por su parte, Aquino (2019), en su estudio: “Inteligencia lógico matemática y capacidad de resolución de problemas en estudiantes de la Universidad Continental”, de la

Universidad Nacional del Centro del Perú, quien planteó como objetivo establecer la relación existente entre la inteligencia lógico matemática y la capacidad de resolver problemas en los educandos de Ingeniería de la Universidad Continental. Siendo la tesis de modalidad descriptiva y usando un diseño relacional. Respecto a la muestra, estuvo conformada por 234 alumnos y mediante el estadístico  $r$  de Pearson, se evidenció una correlación alta y positiva (0,762), además se encontró mediante el software SPSS que la significancia asintótica es 0,000 por lo que se acepta la Hipótesis Alterna (H1). Concluyendo que existe una asociación significativa entre la inteligencia lógico matemática y la capacidad de resolver problemas.

Mientras que Bravo (2018), en su investigación: “Módulo multimedia para mejorar el nivel de resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la IE “José Leonardo Ortiz”- José Leonardo Ortiz, Chiclayo, 2017” de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, tuvo como objetivo delinear la propuesta de un módulo para incrementar el nivel de resolución de sistemas de ecuaciones de primer grado. Respecto a la metodología del estudio, fue no experimental con diseño descriptivo propositivo; utilizando como técnicas la observación y la entrevista, posteriormente, mediante la estadística descriptiva, se analizaron e interpretaron los resultados de la población que estuvo formada por 120 estudiantes de cuarto grado de educación básica. Concluyendo que el módulo multimedia contribuye en ayudar a la solución de problemas con el sistema de ecuaciones de primer grado porque incide significativamente y de manera positiva en el proceso formativo de los estudiantes.

Finalmente, Urbina (2018), en su tesis: “Estrategias de resolución de problemas para elevar el nivel de logro de los estudiantes del nivel secundaria en el área de matemática de los estudiantes de la IE “Santa Úrsula”; de la Pontificia Universidad Católica del Perú, se propuso diseñar las estrategias metodológicas, a partir del uso de materiales pedagógicos, aprendizajes, y la aplicación de métodos de trabajo colaborativo para acrecentar los niveles de logro en los estudiantes, para de esta manera superar el bajo interés de los maestros por perfeccionar sus sesiones y en insuficiente acompañamiento y observación del equipo directivo de la institución. Concluye que, basándose en referentes teóricos y experiencias exitosas, se demostraron logros en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos; por lo que se propone fortalecer las capacidades de los profesores a través de estrategias con el objetivo de acrecentar los niveles en el área de matemática de los estudiantes del nivel secundario.

En lo referente al contexto regional, Rivas & Sullca (2017), en su tesis: “Influencia de los juegos tradicionales en el logro de los aprendizajes del pensamiento lógico matemático en los niños y niñas de 5 años de la Institución Educativa Inicial ‘Santa Teresita’ San Jerónimo, Andahuaylas 2017”; de la Universidad Tecnológica de los Andes, bajo la finalidad de precisar la influencia de los juegos tradicionales en el logro de los aprendizajes de razonamiento lógico de alumnos de cinco años de edad. El estudio estuvo enmarcado en un enfoque cualitativo de tipo correlacional. En cuanto a la muestra, se seleccionó de manera aleatoria del salón de cinco años de la institución, haciendo uso de la técnica de observación y encuesta. Concluyendo en base a los resultados que los juegos de antaño como: Plic Plac, Batisoga, Que pase el rey, entre otros, son estrategias pedagógicas que recomienza utilizar a los docentes de especialidad en Educación Inicial, por tanto, la aplicación de este tipo de juegos como técnica educativa influye positivamente en el logro de los aprendizajes del razonamiento lógico.

Simultáneamente, Huanca (2017), en su investigación: “La aplicación del software GeoGebra y su influencia en facilitar el aprendizaje de la resolución gráfica de un sistema de ecuaciones lineales en los estudiantes del tercer grado de secundaria de la IE Romeritos de la ciudad del Cusco”, de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, se propuso determinar la influencia del empleo de GeoGebra para motivar el interés de los estudiantes y hacer más comprensivo el método gráfico de los sistemas de ecuaciones lineales, para lo cual elaboró una secuencia didáctica integrando la aplicación de GeoGebra sobre una muestra de 28 estudiantes de tercer grado de secundaria de la IE Romeritos. Con base en los resultados, concluye que incluir el manejo de GeoGebra en una estrategia didáctica influye favorablemente en la motivación de los estudiantes al facilitar el aprendizaje del método gráfico de un sistema de ecuaciones lineales, y existe la necesidad de implementar capacitaciones a los docentes del área de matemática en el uso de la Tecnologías de la Información.

En esta sección adicional, se proporciona el fundamento teórico que respalda la investigación, donde se detallan y examinan los conceptos y teorías pertinentes al estudio. Asimismo, se lleva a cabo una revisión exhaustiva de la literatura existente relacionada con el tema, que funciona como cimiento para establecer el marco conceptual y respaldar la elección de la metodología empleada en la investigación.

Las ecuaciones lineales se manifiestan en la comunicación de los enunciados de los problemas, en la comunicación de la aplicación de un algoritmo y buscar una solución, el

sistema de representación simbólico se basa en la utilización de los signos que caracterizan la ecuación, el signo igual y las formas canónicas en que representan las ecuaciones, la representación numérica más conocida es la ecuación lineal, este método se basa en dar valores a la incógnita para verificar la igualdad que cumple, por último, manipula la utilización de algunos materiales y recursos (Mercado; et al., 2021).

Respecto a las habilidades espaciales es aquella capacidad de percibir de manera precisa las relaciones visuales-espaciales, de convertir dichas percepciones y de recrear ciertos aspectos de la experiencia visual, sin contar con la presencia de los estímulos respectivos (Tristancho et al., 2019).

Por otro lado, el dominio del conocimiento, se encuentra implicado las definiciones, procedimientos y hechos que fueron usados en el dominio matemático, así mismo, se debe relacionar con problemas similares, así con los resultados útiles (Leal et al., 2021).

Respecto a la variable de resolución de problemas, lo cual es una cualidad acerca del pensamiento crítico, ya que cuenta con varios aportes al sistema educativo, ya que muchos de ellos se centran en el desarrollo de actividades cognitivas superiores, que incluyen habilidades, conocimientos, actitudes, conocimientos declarativos procedimentales, y reflexiones críticas frente al conocimiento científico (Zona y Giraldo, 2017).

Respecto a las bases teórico científicas de la variable ecuaciones lineales, las representaciones matemáticas son el dominio en cuanto a un concepto matemático, básicamente consiste en que se debe tener conocimiento acerca de sus representaciones principales, así como su significado y cómo resolver con las reglas internas de cada sistema; así mismo, también se trata de traducir o convertir algunas representaciones en otras, para así identificar qué sistema cuenta con más ventajas para realizar el trabajo con ciertas propiedades (Trejo et al., 2016).

La expresión algebraica se genera por la combinación de letras, números y signos operacionales, que se encuentra formada de manera adecuada según a las reglas de sintaxis algebraicas, así mismo, las expresiones algebraicas pueden ser constantes, lineales, polinómicas, racionales, etc.; además, cabe resaltar que estas expresiones pueden contener una o más variables, las cuales se van reemplazando por números y el resultado de la expresión algebraica suele darse en valores numéricos (Arcavi et al., 2017).

Una ecuación consiste en una igualdad matemática que se genera con dos expresiones, que son llamadas miembros y que se encuentran separadas por el signo de igual, así mismo, en cada miembro hay elementos conocidos o desconocidos, a los cuales se les

denomina como incógnitas, además de que se hallan relacionados por medio de operaciones matemáticas (Minedu, 2019).

Las ecuaciones lineales generan dificultades de aprendizaje en casi todos los estudiantes, lo cual no facilita el avance de la resolución de los problemas, ya que se consideran como necesarios algunos procedimientos, lo que implica un análisis profundo y construcción del sistema, no solo un proceso mecánico (Vivar & Erazo, 2021).

Una ecuación lineal es aquella ecuación de primer grado, así mismo, cuando esta ecuación cuenta con dos variables, puede ser expresada de la siguiente manera:  $ax + by = c$ , donde la X, Y son los incógnitos mientras que: a, b y c vienen a ser números conocidos (Torres, 2017).

Los Sistemas de Ecuaciones Lineales (SEL), cobran relevancia para aplicaciones fundamentales a una diversidad de problemas y situaciones, así mismo, promueven el uso de los distintos procesos matemáticos en su resolución, como también enfatizan los conceptos matemáticos más generales, en parte contruidos para resolverlos (Rodríguez et al., 2019).

Por otro lado, Sierpinska (2000), citado por Campos & Parraguez (2019), propuso de manera natural, tres modos de pensamiento:

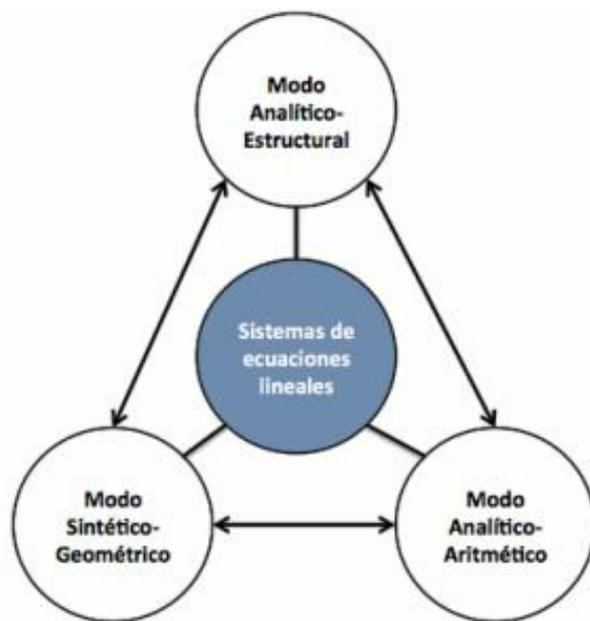
Modo Sintético Geométrico (SG), en la que los objetos matemáticos son presentados a través de figuras o un grupo de puntos. Así mismo, en este pensamiento aún no se habla de ecuaciones, ya que los objetos que se analizan son rectas y puntos de intersección dentro de un plano, más tarde, dichas rectas serán entendidas como la representación gráfica de una ecuación y el punto de intersección como la solución del sistema.

Modo Analítico Aritmético (AA), en la que los objetos matemáticos son presentados por medio de relaciones numéricas, en otras palabras, los SEL se entienden como ecuaciones entre variables y coeficientes numéricos, por lo que su solución será que los valores de las incógnitas satisfagan todas las ecuaciones del sistema a la misma vez.

Analítico Estructural (AE), en la que objetos matemáticos se presentan por medio de determinadas propiedades o un conjunto de axiomas; los SEL se entienden como lugar común a un grupo de rectas en la que su construcción tiene como base un vector director y un vector posición; por lo que dichos "vectores ya son examinados en función a sus coordenadas, más bien como objetos abstractos que pertenecen a una a una estructura mayor" (Campos y Parraguez, 2019).

## Figura 1

*Interacción entre los modos de pensamiento al estudiar los SEL*



*Nota.* Tomada de Campos y Parraguez (2019).

“Las ecuaciones lineales, además, es un enunciado que indica dos expresiones matemáticas iguales, a la cual se debe encontrar un resultado, se les denomina a las expresiones de primer y segundo grado. El objetivo de la ecuación lineal es identificar cómo se resuelve” (Hofman y Rozycki, 2022).

Las ecuaciones se representan con una o varias incógnitas, y estas son representadas con variables que tienen exponente uno, se pueden usar, en suma, resta, multiplicación, y división; en el último caso, este se debe encontrar en el numerador, se le llama ecuación lineal porque al graficarlas en un plano cartesiano forman una línea recta (Takemura, 2022).

Existen tres tipos de ecuaciones lineales:

- Realizadas con enteros
- Realizadas con fracciones
- Realizadas con paréntesis

Estas ecuaciones representan, de forma matemática, situaciones que tienen un cambio constante, como por ejemplo, conversiones de temperatura, pagos de servicios o calculando porcentajes (Takemura, 2022).

Para que una ecuación sea lineal, debe cumplir las principales características: debe tener al menos dos ecuaciones que estén relacionadas cada ecuación, debe representar una condición planteada en el problema, las ecuaciones deben ser lineales, es decir, todas las incógnitas del problema deben tener un exponente igual a uno. Que sean ecuaciones lineales implica que sus respectivas gráficas tendrán la forma de una recta, además, siempre se debe tener el mismo número de ecuaciones que de incógnitas (Kyungtaek, 2021).

Las ecuaciones lineales se caracterizan por estar compuestas por dos ecuaciones y dos incógnitas. Las incógnitas por lo general son letras (x,y), el objetivo es encontrar los valores de las incógnitas que satisfacen el sistema. Es decir, hallar el valor de (x) y el valor de (y); un sistema de ecuaciones lineales se representa mediante una llave (Rumani, 2020).

La ecuación lineal surge de estudiar sistemas de ecuaciones lineales, existen ecuaciones en una variable y en dos variables, donde existen las variables constantes que siempre son números, se le llama ecuación lineal porque la (x) no tiene exponente, esa es la característica principal que tiene la ecuación lineal, se le llama lineal porque la ecuación representa una línea recta en el plano cartesiano (Edalatpanah, 2020).

Las ecuaciones lineales son denominadas sistemas, surgen tanto “de problemas de naturaleza práctica como teórica, en la ciencia, la industria, el comercio, entre otras actividades y ramas del quehacer humano, es común el modelar problemas reales por medio de sistemas lineales, de allí la importancia de disponer de técnicas de análisis y solución”. Para definir soluciones de una ecuación lineal en dos variables, necesitaremos considerar parejas de números reales, tales que, al reemplazar en la ecuación cada variable por uno de los dos reales de la pareja, la proposición resultante sea verdadera (Castañeda, 2018).

Una ecuación lineal en variable o incógnita real (x) es una ecuación de la forma:

$$ax = b, (2,1)$$

Donde a y b son constantes reales (números reales conocidos o dados). Ejemplos de ecuaciones lineales en una variable son:

$$2x = 6$$

$$3y = 0,5$$

$$0x = 0$$

$$Oz = 1$$

De la misma manera, podemos definir ecuaciones lineales en cualquier número de variables reales. Así, por ejemplo:

$$2x + 3y + 5z = 0$$

$$3x + 2y + 4z + 3x = 2$$

Son ecuaciones lineales. La primera lo es en al menos las variables (x, y, z), mientras que la segunda es una ecuación lineal en al menos cuatro variables (x, y, z y w) (Castañeda, 2018).

Respecto a la estructura conceptual es aquella descripción que se da a un nivel de conceptos y sus interrelaciones acerca de la estructura matemática, su construcción se da a partir de la identificación de los conceptos y de sus relaciones, además de que se desarrolla de acuerdo a los sistemas de representación, modelos y fenómenos asociados (Hernández et al., 2012).

Esta se desarrolla en un contexto de aprendizaje colaborativo en el que intervienen tres miembros, que son el líder académico, emocional y de trabajo (Trejo et al., 2016).

Así mismo, las representaciones y sistemas de representación son un grupo de símbolos, gráficos y reglas que facilitan la representación de una estructura matemática, que se encuentran codificados según a un grupo de normas; ya que un solo concepto puede generar una diversidad de sistemas de representación, por lo que se podría indicar que no existe un sistema de representación que agote de manera total la complejidad que encierra cada concepto matemático (Gómez, 2014).

Un sistema de ecuaciones es una agrupación de dos o más ecuaciones en la que simultáneamente se relacionan dos o más variables, así mismo, dichas variables en este sistema se originan a partir de una misma situación problemática, por lo que, si se afecta a una, repercute en las demás (Munguía et al., 2015).

Estos sistemas agrupan exigencias de complejidad, interrelación, así como poder de simbolización y abstracción, ya que su dominio permite el enriquecimiento y la ampliación del razonamiento del ser humano, ya que son herramientas de gran utilidad para modelar la realidad, además, son concebidos como una herramienta práctica en la resolución de una variedad de problemas que se generan en la vida cotidiana (Trejo et al., 2016).

Así mismo, de acuerdo a Castro (1997) citado, indica que los sistemas de representación exponen los procesos cognitivos de los estudiantes, ya que es necesario para

que las ideas matemáticas sean comunicadas, tomando en cuenta la forma de lenguaje, la escritura de los símbolos, así como objetos físicos o dibujos (Trejo et al., 2016).

De igual manera el Sistema de ecuación lineal se considera como consistente cuando esta cuenta con una solución, así mismo se puede clasificar en:

- a. Consistente determinado, esta es cuando el sistema de ecuación lineal cuenta con una única solución.
- b. Consistente indeterminado, se genera cuando el sistema de ecuación lineal cuenta con varias soluciones.

Un sistema de ecuación lineal se considera como inconsistente cuando esta no cuenta con una solución (Vivas, 2021).

La Fenomenología. Para esta dimensión, se tiene que, de acuerdo a Lavoiser: “En cada proceso existe igual cantidad de sustancia que antes estaba presente, así como después de que haya sucedido el proceso” (Trejo et al., 2016).

De acuerdo a Freudenthal (1983) citado, infiere que la fenomenología de un concepto, de una estructura o una idea matemática, significa que se debe describir el objeto del pensamiento con respecto a los fenómenos para los cuales es medio de organización, en otras palabras, el análisis fenomenológico trata de describir cuáles son los fenómenos para los que es vía de organización del concepto. Por lo tanto, en la descripción se debe tomar en cuenta los fenómenos totales en su actual uso, así como para cuáles fue creado y a cuáles se extendió (Torres, 2011).

Por lo que se describe los métodos de solución de problemas, de acuerdo a Ocampos y Torres (2020), el método de solución más útil de resolución de ecuaciones lineales con una variable es el método de transposición de términos: para resolver una ecuación de primer grado una incógnita de la forma  $ax + b = 0$ , donde  $a$  y  $b$  son constantes y  $a \neq 0$ , el método consiste en que, en la ecuación, una expresión en un miembro que está sumando, pasa al otro miembro sustrayendo, si la expresión en un miembro está multiplicando, pasa al otro miembro dividiendo, si las expresiones en un miembro están elevados a la potencia, pasa al otro miembro como radicación.

Por ejemplo:

$$X + 8 - 2(X + 1) = 3X - 6$$

$$X + 8 - 2X - 2 = 3X - 6$$

$$X - 2X - 3X = -6 - 8$$

$$-4X = -12$$

$$X = 3$$

De la misma forma, Balcázar (2013), enseña la resolución a tres tipos de ecuaciones de primer grado con una variable que se presentan en los libros, los cuales son: Ecuación de primer grado con una incógnita: para resolver esta ecuación, todos los términos que llevan una incógnita se pasan al primer miembro y todos los términos que no tienen una variable (términos independientes), se llevan al segundo miembro; luego, los términos que tienen una variable, se suman o se restan, y de igual forma con los términos independientes; finalmente, si el término acompañado de una variable es diferente a uno, este pasa a dividir a la variable independiente. Ecuaciones de primer grado con una incógnita, con paréntesis: para hallar la solución a este tipo de ecuaciones; primero, se debe aplicar la propiedad distributiva; segundo, todos los términos que están acompañados de una variable se llevan al primer miembro y los términos independientes al segundo miembro; tercero, si la incógnita tiene un coeficiente diferente a uno, pasa al otro término en forma de división, y si no es exacta el valor de la variable, es una fracción. Ecuaciones de primer grado con una incógnita, con denominadores: cuando hay un denominador en uno de los términos, se elimina multiplicando a todos los términos de la igualdad por el mismo valor del denominador; luego, se realizan todas las operaciones correspondientes; posteriormente, se llevan todos los términos con una incógnita a primer miembro y todos los términos independientes al segundo miembro. Por último, si en el primer término el coeficiente de la variable es diferente a uno, este pasa a dividir al segundo miembro al término independiente.

En específico para las bases teóricas de la variable resolución de problemas, primero definimos que es un problema Es una situación discutible y que requiere una solución, entonces, se entiende que podemos hacer en base a esa discusión una aproximación hacia una solución, debemos saber en qué problemas ayudar y no solo resolver problemas que no nos corresponden, ya sea en el ámbito laboral, familiar y personal, por otro lado, el problema debe ser uno al que se pueda solucionar y crear estrategias para poder resolver el problema (Guajardo-Soto et al., 2019).

Al definir la resolución de problemas como: los problemas se presentan todo el tiempo, pensar en diferentes soluciones lleva a realizar un plano estratégico, estas estrategias involucran el uso de conceptos y habilidades como la confianza en el manejo de la complejidad (Bueno et al., 2020), este ayudará a sentirse más seguro en la resolución de problemas, otra sería la tolerancia a la ambigüedad, ya que se debe aceptar que existe más de una solución al problema, otra es la habilidad para la comunicación y el trabajo

colaborativo, esto es clave para el abordaje de las soluciones, las ideas se suman y se organizan.

Estos conceptos y habilidades se utilizan para buscar soluciones en cualquier área de conocimiento, si se tiene un gran problema, se debe separarlo en partes, también proponer trabajo en equipo y que cada individuo se haga cargo de una parte del problema. Es posible que algunas estrategias sean parecidas, el generalizar parte de estos procesos que son usados en diferentes soluciones, se le conoce como patrones, es importante que se tome el error como parte del proceso, ya que analizándolo se podrá rediseñar la estrategia y volver a realizar la prueba hasta hallar la solución, cuando se tiene la solución, se puede hacer preguntas para poder verificar (Bueno et al., 2020).

Existen diversas formas en la que se puede resolver un problema, así como una variedad de posibles soluciones para un mismo problema, esta es la capacidad y habilidades que cada individuo tiene para realizarlo, tiene mucho que ver el cómo el rol de la enseñanza de matemáticas incide en el desarrollo adecuado del pensamiento, más que del aprendizaje de conocimientos matemáticos, esta habilidad se desarrolla en la vida cotidiana con los pequeños problemas que se presentan, y la función del docente es fortalecer esta habilidad para poder enfrentar al alumno a sus problemas, pero en las escuelas se preocupan más por que el alumno siga patrones para la resolución de problemas y no dejar que el alumno explore nuevas formas de solución, y no se toma en cuenta el rol del desarrollo del pensamiento matemático (Díaz y Díaz, 2018).

Las estrategias para la resolución de problemas, se tiene cuatro pasos para resolver un problema. Primero, entender un plan. Se debe pensar en pensar si el problema es entendible, saber adónde se quiere llegar y saber si se tiene información que se pueda usar para su resolución. Segundo, configurar un plan. Se pueden usar casos para poder entender el plan, resolver problemas equivalentes, el realizar listas, figuras, usar modelos, estas estrategias ayudarán a realizar la configuración del plan. Tercero, ejecutar el plan. Aquí se debe ejecutar el plan, por lo que debemos saber implementar el plan que se ha escogido hasta llegar a la solución, no tener miedo de volver a empezar si no se llega a la solución esperada. Cuarto, Mirar hacia atrás. En este paso, el individuo debe hacer una retroalimentación de lo ya realizado, hacerse preguntas y comparar, se puede hacer las siguientes preguntas: ¿la respuesta satisface lo establecido en el problema? ¿Se puede ver cómo extender la solución a un caso general?

El razonamiento es aquella facultad que facilita la resolución de los problemas, para así sacar conclusiones y lograr un aprendizaje de forma consciente de los hechos, determinando conexiones causales y lógicas que son necesarias entre ellos, por lo tanto, el razonamiento lógico es la deducción de la información por medio de premisas para finalmente llegar a la conclusión. El razonamiento tiende a llevarse por separado de las discusiones sobre la normatividad del razonamiento práctico (Simion, 2021).

Es la más elevada forma o estructura de pensamiento. A partir del razonamiento se puede construir “nueva información y nuevas ideas en base a conjunto de reglas, podremos formar elementos como pensamientos, creencias, teorías, ideas abstractas o estrategias, la cual consiste en obtener nuevos juicios a partir de otros ya obtenidos” (Lugo-Armenta & Pino-Fan, 2021), se refiere a las opiniones, apreciaciones, valoraciones; con el razonamiento podremos resolver problemas y se podrá poner soluciones a las situaciones que suceden día a día. El razonamiento tiene las siguientes características de acuerdo a Lugo-Armenta y Pino-Fan (2021):

- a. La función de razonamiento es conclusiva, pues de lo sabido se arriba a una conclusión.
- b. La función del razonamiento es progresiva, ya que las conclusiones a las que llega son nuevas y hace avanzar el conocimiento.

Existen tipos de razonamiento los cuales son nueve:

- a. El razonamiento deductivo
- b. El razonamiento inductivo
- c. El razonamiento hipotético-deductivo
- d. El razonamiento transductivo
- e. El razonamiento lógico
- f. El razonamiento no lógico
- g. El razonamiento lingüístico
- h. El razonamiento especializado a un ámbito
- i. El razonamiento abstracto

La aptitud espacial consiste en la habilidad de poder imaginar de forma mental los movimientos de las figuras en el espacio, así mismo, es la capacidad que se desarrolla para organizar, orientar y transformar objetos en un espacio dado; a su vez, la persona, al momento de representar la imagen en su mente, puede situarlos de una adecuada forma, simulando distintas posibilidades. Por lo que esta habilidad suele ser imprescindible para

lograr entender e interpretar a todo lo que nos rodea, lo que conlleva a lograr el éxito en diversos ámbitos (Gamez, 2020).

El razonamiento espacial consiste básicamente en aquella capacidad de imaginar, distinguir y visualizar entre diferentes objetos, ya sean de dos o tres dimensiones, lo que abarca la habilidad de entender, manipular y alterar datos complejos, para así convertirlos en algo simple que se pueda entender y asimilar ese conocimiento. La noción es importante, ya que podremos saber cómo percibe el cerebro y procesa la información, la manera en la cual el individuo se desenvolverá en sus habilidades, cómo será entendida y la capacidad que tiene la mente en ir formando ese objeto antes de construir; estas habilidades son desarrolladas a lo largo de nuestra vida, y más al momento de imaginar o crear, algunos profesionales que hacen uso de ese tipo de razonamiento son los diseñadores, pintores, pilotos, camarógrafos. Estas habilidades pueden mejorarse realizando actividades que permitan liberar la mente como los rompecabezas, los videojuegos, creación artística, son algunos de los ejercicios que pueden ayudar el desarrollo de esta habilidad (Gamez, 2020).

Un tipo básico de razonamiento es la capacidad de evaluar y hacer argumentos consistentes con los principios del razonamiento inductivo y el razonamiento deductivo, cabe señalar que estas dos formas de razonamiento están profundamente arraigadas e inherentes a la vida cotidiana de cada persona, es por eso que gran parte del conocimiento que uno tiene no se aprende explícitamente, sino que se infiere de otros fenómenos conocidos, es por eso que el conocimiento se limita a lo que se aprende; por otro lado, inductivamente --presente en la vida cotidiana como inferencia—, sin ir más allá de la información actual que se encuentra en el universo, para seguir las reglas, no se comprenderán, se observarán exhaustivamente las pretensiones universales menores, excepto las relativas a los universos menores (Salazar-Arbeláez et al., 2020).

Existen condiciones mínimas para que el razonamiento espacial se desarrolle mejor.

- a. Correcta aplicación para que el alumno sepa exactamente qué hacer.
- b. Adecuado clima de estimulación para realizar los ejercicios.
- c. Evaluación de resultados a través de un modelaje haciendo ver errores.
- d. Constancia y método para progresar ordenadamente en los ejercicios.
- e. Correcta asimilación de los objetivos a mediano y corto plazo de cada tipo de ejercicio.

La memoria permite el almacenamiento de información mediante un proceso psicológico de una red de sistemas interactivos, logrando clasificar y consignar los datos que fueron percibidos en el transcurso del tiempo, así como el equilibrio de los mismos, por lo que no resulta posible indicar que la memoria es un constructo individual, ya que para ello debe ejecutar distintos procesos que son complementarios entre sí, lo que conlleva a existencia de una diversidad de sistemas de memoria, la función cognitiva abarca la capacidad de la codificación, almacenamiento y recuperación de toda la información percibida (Maestre et al., 2020).

Existen formas de clasificar la memoria; como hablamos de aprendizaje, se clasifican de la siguiente manera:

Primero, memoria sensorial: retiene información por unos cuantos segundos, es decir, si se recibe una información sobre un nuevo sabor agradable, podremos retenerlo por algunos segundos, pero si esta información no es relevante, la información es olvidada. Segundo, memoria de trabajo: más conocida como memoria de corto plazo, puede almacenar información durante un minuto y tiene una capacidad de procesamiento bastante limitada, de la misma forma, si la información no es valiosa, es olvidada. Tercero, memoria de largo plazo: en esta, la información debe ser importante para el individuo o repetir la acción periódicamente para asegurar que los patrones neuronales se fortalezcan y así se tendrá una información guardada apropiadamente (Asensio et al., 2019).

Dentro de esta última, existen dos tipos principales de memoria: (i) Las declarativas: son principalmente teóricas, dentro de ellas están las memorias semánticas, las cuales almacenan información de nombres y conceptos; la memoria episódica, las cuales guardan información sobre el entorno, pero desde la perspectiva del individuo, las imágenes de los lugares visitados, los sonidos, esta información se adquiere mediante la experimentación; y finalmente, la memoria espacial, las cuales se desarrollan de acuerdo a nuestra perspectiva espacial de lugares (Ramirez, 2018). (ii) Procedimentales: en este tipo de memoria no es necesario recordar de forma consciente cómo es que se efectúa una acción, ya que al ser practicada de manera continua, más automática se vuelve (Ramirez, 2018).

Cuarto, memoria de trabajo: se entiende como un procedimiento circular de una continua actualización, se encarga de capturar información, retener lo prioritario y depurar los datos menos relevantes, esto no solo se reduce a un sistema de almacenamiento de información, sino que dirige estos datos, permitiendo al individuo realizar actividades complejas tales como aprender, discernir, reflexionar. La mejora de trabajo está

caracterizado por la organización, almacenamiento y la alteración de la información de los actuales pensamientos, siendo un deliberado proceso cognitivo que se enfoca en la ejecución de tareas complejas que varían de acuerdo a la edad y las diferencias propias con respecto a capacidades intelectuales, pero la razón por la cual el grado de su habilidad dependerá más, es del desarrollo cognitivo que presente durante su infancia (Maestre et al., 2019).

El término memoria de trabajo es entendido como la capacidad cognitiva para mantener y procesar, simultáneamente, una pequeña cantidad de información en nuestra cabeza —de forma temporal— para poder completar una tarea mental, la cual abarca dos funciones clave el almacenamiento y procesamiento, las cuales son esenciales para las múltiples facetas de las actividades cognitivas, tales como razonamiento lógico, planificación, comprensión del lenguaje, etc. (Wen, 2021).

Se define también como un sistema de almacenamiento para manejar problemas relacionados con el conocimiento común que muestran efectos de aprendizaje mínimo e involucran “procesamiento y almacenamiento simultáneos (Chukwuhdi, 2019).

Con la gran cantidad de datos disponibles en línea, a los académicos e investigadores les resulta difícil recuperar los datos relevantes. La complejidad del problema aumenta para el nuevo académico y el nuevo trabajo agregado, sin conocimiento previo del tipo de trabajos de investigación útiles y sin reconocimiento de su nuevo trabajo realizado (Gupta et al., 2021).

Se describe un método para seleccionar un curso de acción para la resolución de un problema incrustado en una situación basado en técnicas de la teoría del control óptimo. El método consiste en seleccionar el problema de compromiso de la situación, programar el problema de compromiso, seleccionar un esquema de acción con método de acción para la solución, formular la solución como una función hamiltoniana basada en el estado del método, los costos de acción, y los costos de la situación, determinando el curso de acción óptimo por el mínimo costo, reduciendo el curso de acción a un esquema de control y el esquema a guiones para los medios de involucramiento, incluyendo el de mantener la conciencia de la situación (Smyth, 2021).

Actualmente, hubo una cierta aceptación sobre el rol “de la enseñanza de las matemáticas en el desarrollo de ideas. En este sentido, el enfoque en el desarrollo de habilidades de resolución de problemas pierde importancia en relación con el desarrollo del pensamiento de resolución de problemas. Muchos autores ofrecen enfoques de resolución de problemas; sin embargo, hay pocos consejos específicos para ayudar a los profesores a

practicar el proceso de resolución de problemas usando recursos y métodos matemáticos para incentivar el desarrollo del pensamiento matemático. El artículo examina el potencial acerca de los métodos para efectuar la resolución de problemas, para así impulsar el desarrollo del pensamiento matemático”, además de que expone ideas para implementar estos métodos en el salón (Lozada y Fuentes, 2018).

Se define como resolución de problemas a la capacidad de la identificación de un problema, para así tomar los métodos razonables y lograr hallar la solución requerida, vigilar y evaluar su implementación. Es la capacidad de percibir, ser flexible y adaptativo, a partir de observaciones e identificar con precisión el entorno, demostrando apertura, curiosidad y pensamiento divergente. Para conducir a la autoeficacia y el empoderamiento, es necesario de estas actitudes, ya que facilita a las personas el resolver los problemas por medio del pensamiento crítico y la toma de decisiones (Tubaro, 2021).

El resolver problemas complejos se puede tornar como algo difícil, pero no imposible, ya que necesita permanecer en el estado de ánimo correcto, así como contar con un procedimiento para resolver el problema. Afortunadamente, existen muchas tecnologías que se pueden utilizar para resolver los problemas que se originan en el lugar de trabajo. Cuando se enfrenta a un difícil problema, ¿por dónde empezar?, ¿qué métodos de resolución de problemas se puede usar para tomar mejores decisiones? (Valdellon, 2019).

El término “resolución de problemas” tiene muchas definiciones, pero en un nivel básico podemos decir que es una habilidad que se enfoca en la capacidad de evaluar con precisión una situación y encontrar una solución positiva. Fortalecer esta habilidad puede ser de gran ayuda en su vida académica y profesional. Los problemas son inevitables en cualquier industria y se manifiestan de muchas formas todos los días. Cuando surgen problemas en el grupo de estudio o de trabajo, los miembros deben usar su iniciativa o desarrollar soluciones específicas para evitar que la situación empeore y el problema se intensifique (Narváes, 2020).

La sentencia de problemas es considerada una rivalidad central en el interior de la rivalidad matemática, por lo que sigue un endeudamiento que se adquiere en el transcurso de la escolarización obligatoria. En la ciudad de Cataluña, en la última década, se ha ido trabajando para lograr identificar las verdaderas intenciones educativas de la rivalidad, en sentencia de problemas. Sin embargo, resulta ser enredado contar cómo se trabajaría de guía constante en los salones, así como la valoración de los enseres que puede suponer en el consistorio educativo (Villalonga, 2017). Por otro lado, se puede inferir que la resolución de

los problemas se encuentra en el corazón de la actividad matemática, así mismo, en las últimas décadas se ha convertido en una parte fundamental de la enseñanza de las matemáticas, por lo que se halla presente en absolutamente todas las clases obligatorias y postobligatorias, un consenso en la literatura, lo que se entiende por resolución de problemas aún se debe a una falta de consenso de los distintos puntos de vista acerca de la naturaleza de la actividad matemática. Por lo que el término “problema matemático” es similar al problema no rutinario (Torregrosa et al., 2021).

Se sabe que la enseñanza tradicional se centró en el almacenamiento y la repetición, el conocimiento adquirido se ha fragmentado y su solicitud ha sido limitada, por lo que la resolución de problemas es aquel tema que ha ido atrayendo, desde la época griega, la atención de los intelectuales —con la distinción de Aristóteles—, de problemas y proposiciones, según Castro (1991), citado por Rodríguez et al. (2018). Siglos más tarde, tanto filósofos como psicólogos y matemáticos comenzaron a trabajar en reflexionar y articular los procesos por los que pasan los solucionadores de problemas. El propósito de dicho trabajo es mirar el significado y la solución del problema desde los diferentes puntos de vista que se pueden estudiar (Rodríguez et al., 2018).

Las competencias matemáticas en la educación generalmente se consideran muy importante dentro del aprendizaje. Es parte de la práctica social, y su importancia radica en la aplicación de métodos y técnicas; con el fin de ser parte de la práctica cotidiana y del aprendizaje integral a través de la comprensión de términos y conceptos matemáticos (Green et al., 2021).

También se menciona dos tipos básicos de conocimiento matemático. El primero es el conocimiento conceptual que nos permite teorizar sobre lo que estudiamos, desarrollar habilidades cognitivas y establecer relaciones entre ellas. El segundo tipo de conocimiento es procedimental y se relaciona con procesos, técnicas y estrategias. En esta perspectiva de competencia, los individuos tienen la capacidad, el conocimiento y la habilidad para hacer y comprender lo que están haciendo (Green et al., 2021).

Se refiere a reconocer y comprender el papel que juegan las matemáticas en el mundo, usar las matemáticas de manera que les permita tomar decisiones informadas y satisfacer sus necesidades como ciudadanos activos, comprometidos, reflexivos y constructivos. La capacidad del individuo es la capacidad de formular, hacer preguntas, resolver e interpretar matemáticas en una variedad de contextos, desde lo simple hasta lo

complejo, desde lo puramente matemático hasta el que no tiene estructura matemática aparente, desde lo común hasta lo inusual (Zabala et al., 2021).

Algunas definiciones de competencia se refieren a cuestiones emocionales, lo que significa que las personas deben regular o equilibrar sus emociones para realizar una tarea correctamente. La competencia también significa el desarrollo de la razón, lo que significa las habilidades de observación, análisis y síntesis que deben estar presentes antes de enfrentar o realizar una tarea o trabajo para encontrar una solución a un problema.

El concepto de habilidades matemáticas nos lleva a pensar en la habilidad que tiene una persona para interpretar números y símbolos, realizar operaciones básicas y utilizar argumentos matemáticos. Como tales, estas competencias permiten la interrelación de elementos cognitivos, procedimentales y actitudinales que ayudan a los estudiantes a responder a los problemas que enfrentan.

Respecto al vínculo entre las competencias matemáticas y resolución de problemas. La habilidad matemática es el conocimiento matemático asociado a la aritmética matemática en el aula desde la infancia; Green et al. (2021), afirman que el concepto de conocimiento matemático surgió a finales del siglo XX y se convirtió en una herramienta útil, enfatizaron que ayudaba a fortalecer en los estudiantes la practicidad en números para la vida cotidiana. El conocimiento matemático incluye el desarrollo de conceptos matemáticos, axiomas y teorías.

Entre las competencias matemáticas, se enfatiza el aprendizaje significativo y, al estar relacionadas con los conocimientos previos del estudiante, el aprendizaje experiencial y basado en necesidades es necesario para hacer frente a situaciones nuevas y complejas dentro de las tareas educativas.

En el aprendizaje crítico, los alumnos conectan el conocimiento recién adquirido con el conocimiento previo en sus mentes, pero en un sentido asociativo, es decir, lógico (expresiones, conceptos, oraciones) en lugar de una forma cotidiana. Inclusive los cambios de comportamiento socialmente relevantes, mediados y habilitados por el lenguaje, se desarrollan a partir de respuestas individuales a objetos y eventos.

Otro aspecto relacionado con las competencias matemáticas es que estas competencias no solo están relacionadas con la resolución de problemas matemáticos en el aula, sino también con la posibilidad de que los estudiantes resuelvan problemas en otros contextos de la vida. Sin embargo, para Jiménez y Jiménez (2014), el proceso de desarrollo de competencias en las instituciones educativas presenta serias dificultades, revelando

ciertos problemas. Uno de los problemas más relevantes en las habilidades matemáticas se relaciona con la complejidad de problemas matemáticos específicos que los estudiantes encuentran difíciles de resolver debido a la mala interpretación del lenguaje matemático.

En el proceso de desarrollo de las habilidades matemáticas, los profesores y los estudiantes deben demostrar que sus habilidades "avanzan". Esta mejora cualitativa se manifiesta cuando el estudiante se encuentra con tareas matemáticas en las actividades de aprendizaje y desarrolla procesos cognitivos, afectivos y orientados a la acción cada vez más complejos; ya que desarrolla habilidades y socializa en la escuela y en el tiempo libre cuando utilizan estas habilidades matemáticas.

En cuanto al concepto de "problema", se interpreta como una situación que un individuo o un grupo quiere o necesita resolver y que presenta cierto grado de dificultad percibida, desafío que debe ajustarse al nivel de preparación del individuo o grupo. Los problemas matemáticos se perciben como situaciones en las que las soluciones deben encontrarse en un contexto bien diferenciado. En este sentido, los problemas de matemáticas, en su mayoría, se enfocan en el concepto de problemas de matemáticas, es decir, los estudiantes tienen la oportunidad de elegir un problema, cambiarlo, crearlo y resolverlo, como parte importante de las matemáticas. En cuanto a los educadores, deben tener el conocimiento y la pedagogía necesarios para evaluar el desarrollo del aprendizaje matemático de los estudiantes, como se describe anteriormente (Bravo y Cedeño, 2023).

Otro aspecto importante es el hecho de que un problema matemático solo puede resolverse mediante un método o fórmula. Esto elimina la posibilidad de que los estudiantes sean creativos y establezcan otras soluciones. Los profesores también deben dar a los estudiantes la confianza y la motivación necesarias para abordar problemas matemáticos. Los estudiantes reconocen que los problemas de matemáticas no desafían su intelecto, sino que se identifican como parte de dicho proceso de aprendizaje y, por lo tanto, los resultados o respuestas que reciben.

En el caso de la resolución de problemas, esto ayuda a que los estudiantes desarrollen estrategias mentales básicas que les permitan resolver con mayor facilidad situaciones del mundo real, utilizando los conocimientos adquiridos en los diferentes niveles educativos, lo que significa un proceso de aprendizaje útil. Según Riverón y Martín (2017), el proceso de resolución de problemas consta de componentes específicos: la solución o justificación de la solución.

## II. METODOLOGÍA

### 2.1. Enfoque y tipo de investigación

Se optó por el básico, ya que como expresan Valderrama y Jaimes (2019), la característica relevante de este tipo de investigación es que no tiene una aplicación de forma inmediata para la solución los problemas de la sociedad, sino que busca crear o reestructurar conocimientos teóricos, enriquece el conocimiento científico y se orienta a descubrir principios. “La presente investigación, sigue un enfoque cuantitativo, ya que se centra de manera predominante en la investigación social y particularmente en la cuantificación de fenómenos o hechos” (Valderrama y Jaimes, 2019).

Por otro lado, es una investigación de alcance correlacional, ya que busca encontrar la relación entre los hechos o fenómenos reales, su objetivo es identificar el grado o nivel de relación que se establece relaciones entre las variables; las hipótesis que se elaboran van en la búsqueda de una relación causal, es decir, se trató de explicar cómo un fenómeno, hecho u ocurrencia (Valderrama y Jaimes, 2019).

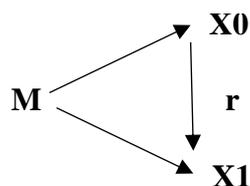
En consecuencia y en base a lo dicho anteriormente, se determinó la relación entre la resolución de problemas y la competencia matemática de ecuaciones lineales de alumnos del sexto ciclo de la IE Señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, 2022.

### 2.2. Diseño de la investigación

La indagación comprende el diseño no experimental, toda vez que se realizó la medición y toma de datos al respecto de las variables identificadas en la investigación desde su estado natural, tal como refiere Valderrama y Jaimes (2019), en este, la población muestral fue observada en su ambiente natural en su realidad. Se debe realizar una observación de los problemas para luego ser analizados, descritos, y poder explicar su causas y efectos.

**Figura 2**

*Diseño de la investigación*



Donde:

X0 = observación de ecuaciones lineales

X1 = observación de resolución de problemas

M = muestra

r = relación

Para la presente indagación se hizo uso del método hipotético deductivo, ya que dicho método se origina en base a una hipótesis en la cual se busca refutar, y de esta forma obtener conclusiones que son confrontadas con los hechos (Arispa et al., 2020).

### **2.3.Población, muestra y muestreo**

#### **2.3.1. Población**

Según Valderrama y Jaimes (2019), la población fue conformada por individuos que presentaron características comunes entre ellos y sobre los cuales se realiza la investigación en un determinado espacio y tiempo.

En consecuencia, la población de la pesquisa la conformaron los alumnos del sexto ciclo de la IE Señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, alumnos que venían estudiando el presente año.

**Tabla 1**

*Población del estudio*

Grado	Sección	Número de estudiantes
1°	A	19
1°	B	19
2°	A	14
2°	B	17
Total		69

*Nota.* Nómina de matrícula del año 2022 de la I.E.

De acuerdo a la tabla 1, la población fue de 69 estudiantes del sexto ciclo de la IE Señor de Torrechayoc, estos estudiantes se encontraban en cuatro secciones.

#### **2.3.2. Muestra**

Fue constituida por el subconjunto de la población de estudio, por tanto, se consideran las mismas características (Valderrama y Jaimes, 2019). Para poder determinar la muestra, se hace uso de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z^2 * S^2}{(N - 1) * E^2 + Z^2 * S^2}$$

Donde:

N = población = 69

Z = nivel de confianza = 1,96

E = error = 5%

S = desviación estándar = 0,25, dado p y q = 0.5

$$S^2 = \frac{1}{N - 1} \sum_{i=1}^N (X_i - \hat{X})^2$$

(Valderrama y Jaimes, 2019).

N = muestra = 59

### 2.3.3. Muestreo

El muestreo es estratificado, este consiste en obtener la muestra por cada aula, esto se realiza para que cada aula posea una muestra proporcional y representativa.

**Tabla 2**

*Muestra*

Grado	Aulas	Población	Ponderado	Muestra	Muestra final
1ª y 2º	A	19	0.85507246	16.2463768	16
	B	19	0.85507246	16.2463768	16
	A	14	0.85507246	11.9710145	12
	B	17	0.85507246	14.5362319	15
Total		69		58.623	59

Por tanto, la muestra está conformada por 59 alumnos del sexto ciclo de la IE Señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco.

La selección de la muestra se realizó de manera aleatoria en el Excel con la función específica que este programa cuenta, de esta manera se obtuvieron la cantidad de alumnos que muestra la tabla 2.

## 2.4. Técnica e instrumento de recojo de datos

### 2.4.1. Técnica

Se usó la encuesta como técnica, ya que se recabó información a partir de las respuestas que brindaron los encuestados. Ya que, de acuerdo a Valderrama y Jaimes (2019),

las técnicas de recolección de datos son los distintos procedimientos que se llevan a cabo por el investigador a fin de tener los datos, que luego de ser procesados, se convierten en información valiosa para el estudio.

#### **2.4.2. Instrumento**

De acuerdo a Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), infiere que un instrumento de medición es aquel recurso del cual hace uso el investigador con el fin de registrar los datos acerca de la variable que está en estudio.

Por lo tanto, para el presente estudio, el instrumento utilizado fue la ficha de seguimiento para la variable ecuaciones lineales en base a los indicadores planteados, además, se utilizará la escala ordinal para codificar los indicadores con el objetivo de convertirlas en variables en escala Likert. En cuanto a la variable resolución de problemas, se hará uso del Test de Resolución de problemas RP-30, el cual ya se encuentra validado, además de que brinda información precisa y adecuada para el presente estudio.

#### **2.5. Técnica de procesamiento y análisis de la información**

Para el recabo de datos, primero se elaboró el instrumento, este consta en realizar un examen a los estudiantes para la variable resolución de problemas. Este examen consta de 30 ítems; ya que es una encuesta ya validada. Por otro lado, para la variable de competencia de ecuaciones lineales, se elaboró un examen propuesto por el investigador para que en base a eso se complete las fichas de recolección de datos de escala Likert.

Seguidamente, con el fin de recopilar y administrar los datos necesarios para alcanzar los objetivos de este estudio, se empleó el *software* de Microsoft Excel. Posteriormente, se llevaron a cabo los procedimientos necesarios, comenzando por la validación del instrumento propuesto, lo cual se llevó a cabo con la opinión de tres expertos en el campo, tal y como se detalla en el anexo 9 y en los anexos correspondientes.

Segundo, se solicitó la autorización del director de la IE Señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco antes de llevar a cabo la encuesta. Además, se proporcionó un documento de consentimiento informado para que los padres otorguen permiso para que sus hijos participen en la encuesta.

Después de recopilar los datos de la encuesta, se ingresaron en Microsoft Excel y se importaron al *software* estadístico SPSS versión 25 para llevar a cabo la codificación y recodificación de acuerdo a la escala de tipo Likert. Se crearon variables y dimensiones en base a la técnica de baremación.

Finalmente, se obtuvieron tablas de frecuencia, gráficos de barras o histogramas, pruebas de normalidad y coeficientes de correlación, lo que permitió dar respuesta a los objetivos establecidos en la investigación.

## **2.6.Aspectos éticos de la investigación**

La indagación se basó en los principios éticos, ya que, para contar con la participación de los sujetos, quienes son estudiantes de la IE Señor de Torrechayoc, se solicitaron los permisos necesarios a la autoridad competente, además de que los datos recolectados solo serán usados con fines investigativos. Así mismo, el desarrollo del estudio, se realizó por medio del uso de las normas APA 7<sup>ma</sup> edición y el análisis respectivo de coincidencia por medio del *software* Turnitin, declarando la autenticidad de los datos consignados en el presente estudio.

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Prueba de hipótesis

##### 3.1.1. Prueba de normalidad para la primera variable y sus dimensiones

**Tabla 3**

*Prueba de normalidad para la primera variable y sus dimensiones*

		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
		Estadístico	gl	Sig.
Dimensión 1	Razonamiento	0.247	59	0.000
Dimensión 2	Aptitud espacial	0.261	59	0.000
Dimensión 3	Memoria de trabajo	0.187	59	0.000
Variable 1	Resolución de problemas	0.223	59	0.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

La tabla muestra los resultados del test de Kolmogorov-Smirnov para varias dimensiones y variables. Los valores del estadístico para las dimensiones 1, 2 y 3, que representan el razonamiento, la aptitud espacial y la memoria de trabajo, respectivamente, son 0,247, 0,261 y 0,187. Estos indican que las distribuciones de datos para estas dimensiones difieren significativamente de una distribución normal, como se evidencia por los valores de significancia de 0,000 para cada una de ellas.

En cuanto a la variable 1, que es la resolución de problemas, el valor del estadístico es 0,223, lo que también sugiere una diferencia significativa con respecto a una distribución normal. El valor de significancia de 0,000 respalda esta conclusión. En resumen, estos resultados indican que las dimensiones y la variable analizada presentan distribuciones que difieren de una distribución normal. En síntesis, los datos no siguen una distribución normal, por ese motivo se usó el coeficiente de correlación Rho de Spearman.

##### 3.1.2. Prueba de normalidad para la segunda variable y sus dimensiones

**Tabla 4**

*Prueba de normalidad para la segunda variable y sus dimensiones*

		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
		Estadístico	gl	Sig.
Dimensión 1	Estructura conceptual	0.161	59	0.001
Dimensión 2	Sistemas de representación	0.252	59	0.000

Competencia	0.234	59	0.000
Dimensión 3 fenomenológica			
Variable 2 Ecuaciones lineales	0.154	59	0.001

a. Corrección de significación de Lilliefors

En la tabla presenta los resultados del test de Kolmogorov-Smirnov para las dimensiones y la segunda variable. Los valores del estadístico para las dimensiones 1, 2 y 3, que representan la estructura conceptual, los sistemas de representación y la fenomenología, respectivamente, son 0,161, 0,252 y 0,234. Estos valores indican que las distribuciones de datos para estas dimensiones difieren significativamente de una distribución normal, como se evidencia por los valores de significancia de 0,000 para cada una de ellas.

En cuanto a la variable 1, que es las ecuaciones lineales, el valor del estadístico es 0,154, lo que también sugiere una diferencia significativa respecto a una distribución normal. El valor de significancia de 0,001 respalda esta conclusión. Además, se menciona una "corrección de significación de Lilliefors", lo que indica que se han aplicado ajustes adicionales para tener en cuenta posibles desviaciones de la normalidad.

En resumen, los resultados de la tabla indican que las dimensiones y la variable analizadas presentan distribuciones que difieren de una distribución normal, por ese motivo se usó el coeficiente de correlación Rho de Spearman, según Hernández- Sampieri y Mendoza (2018).

### 3.2.4. Prueba de hipótesis general

**H1:** la resolución de problemas se relaciona significativamente en la competencia de ecuaciones lineales de alumnos del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, 2022

**H0:** la resolución de problemas no se relaciona significativamente en la competencia de ecuaciones lineales de alumnos del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, 2022

### Tabla 5

*Correlación resolución de problemas y competencias en ecuaciones lineales*

	Resolución de problemas	Competencias en ecuaciones lineales
--	-------------------------	-------------------------------------

Rho de Spearman	Resolución de problemas	Coefficiente de correlación	1.000	,620**
		Sig. (bilateral)		0.000
		N	59	59
	Competencias en ecuaciones lineales	Coefficiente de correlación	,620**	1.000
		Sig. (bilateral)	0.000	
		N	59	59

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

En la anterior tabla, se muestran los resultados que indican una relación significativa entre las competencias en ecuaciones lineales y la resolución de problemas. El valor de significancia es igual a 0,000, lo que significa que esta prueba es estadísticamente significativa a un nivel de confianza del 99% (bilateral); por lo que, con un nivel de error al 1%, se acepta la hipótesis de la investigación. Además, el coeficiente de Rho de Spearman entre estas dos variables es de 0,620\*\*, lo que indica una asociación positiva entre ellas; así mismo, la relación es moderada. Esto sugiere que los individuos con mayores competencias en ecuaciones lineales tienden a tener un mejor desempeño en la resolución de problemas. En otras palabras, existe una relación positiva entre estas dos habilidades matemáticas en alumnos del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, en el año 2022.

### 3.2.5. Prueba de hipótesis específicas

#### a. Primera hipótesis específica

**H1:** la resolución de problemas se relaciona significativamente con la competencia de estructura conceptual de ecuaciones lineales de alumnos del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, 2022.

**H0:** la resolución de problemas no se relaciona de manera positivamente en la estructura conceptual de ecuaciones lineales de alumnos del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, 2022.

**Tabla 6***Correlación resolución de problemas y la competencia de estructura conceptual*

			Resolución de problemas	Competencia de estructura conceptual
Rho de Spearman	Resolución de problemas	Coeficiente de correlación	1.000	0,646**
		Sig. (bilateral)		0.000
		N	59	59
	Competencia de estructura conceptual	Coeficiente de correlación	0,646**	1.000
		Sig. (bilateral)	0.000	
		N	59	59

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Estos resultados indican que existe una conexión positiva significativa (con un nivel de significancia del 0,01) entre la resolución de problemas y la competencia de estructura conceptual, de acuerdo al valor de significancia. Este valor es igual a 0,000, lo que significa que esta prueba es estadísticamente significativa a un nivel de confianza del 99% (bilateral); por lo que, se acepta la primera hipótesis específica de la investigación. El coeficiente de correlación Rho de Spearman de 0,646 sugiere que existe una relación moderadamente fuerte entre estas dos variables. Esto implica que los alumnos que son hábiles en la resolución de problemas también tienden a tener una comprensión sólida de la estructura conceptual de las ecuaciones lineales. En otras palabras, aquellos que son capaces de abordar problemas complejos también tienden a tener una mejor comprensión de los conceptos fundamentales relacionados con esos problemas de ecuaciones lineales.

#### **b. Segunda hipótesis específica**

**H1:** la resolución de problemas tiene una relación significativa con el sistema de representación de ecuaciones lineales de alumnos del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, 2022.

**H0:** la resolución de problemas no tiene una relación significativa con el sistema de representación de ecuaciones lineales de alumnos del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, 2022

**Tabla 7***Correlación resolución de problemas y la competencia de sistemas de representación*

			Resolución de problemas	Sistemas de representación
Rho de Spearman	Resolución de problemas	Coeficiente	1.000	0,578**
		Sig. (bilateral)		0.000
		N	59	59
	Sistemas de representación	Coeficiente	0,578**	1.000
		Sig. (bilateral)	0.000	
		N	59	59

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Los resultados de la tabla indican una relación positiva y significativa (con un nivel de confianza del 99%) entre las habilidades de resolución de problemas y los sistemas de representación de alumnos del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, en el año 2022. El valor de significancia es igual a 0,000, lo que significa que esta prueba es estadísticamente significativa a un nivel de confianza del 99% (bilateral); por lo que se acepta la segunda hipótesis específica de la investigación. El coeficiente de correlación Rho de Spearman de 0,578 sugiere que existe una relación moderada entre estas dos variables. Esto significa que los alumnos de sexto ciclo son habilidosos en la resolución de problemas, también tienden a tener una comprensión sólida de los sistemas de representación. Los sistemas de representación pueden representar diferentes formas de representar información, como gráficos, diagramas o modelos visuales, y las personas que son capaces en la resolución de problemas tienden a utilizar y comprender estos sistemas.

### c. Tercera hipótesis específica

**H1:** la resolución de problemas se relaciona de manera positiva con la fenomenología de ecuaciones lineales de alumnos del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, 2022.

**H0:** la resolución de problemas no se relaciona de manera positiva con la fenomenología de ecuaciones lineales de alumnos del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, 2022.

**Tabla 8**

*Correlación resolución de problemas y la competencia de fenomenología*

			Resolución de problemas	Competencia fenomenológica
Rho de Spearman	Resolución de problemas	Coefficiente de correlación	1,000	0,579**
		Sig. (bilateral)		0,000
		N	59	59
	Fenomenología	Coefficiente de correlación	0,579**	1,000
		Sig. (bilateral)	0,000	
		N	59	59

*Nota.* \*\*. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

“Basado en los resultados presentados en la tabla, se puede concluir que existe una relación positiva y significativa entre la resolución de problemas y la competencia fenomenológica en el contexto del estudio. El valor de significancia de 0,000 indica que esta relación es estadísticamente significativa a un nivel de confianza del 99%. Por lo tanto, se acepta la hipótesis de investigación que sugiere una asociación entre estas dos variables.”

“El coeficiente rho de Spearman fue igual a 0,579\*\* indica una relación moderadamente fuerte entre la resolución de problemas y la competencia fenomenológica. Esto implica que los alumnos que tienen habilidades sólidas en la resolución de problemas también tienen una mayor comprensión y apreciación de los fenómenos y experiencias subjetivas. Esta relación puede indicar que la capacidad para resolver problemas está relacionada con una mayor capacidad para percibir, interpretar y comprender los fenómenos de manera más profunda y detallada.”

“En resumen, los resultados respaldan la idea de que la resolución de problemas y la competencia fenomenológica están relacionadas en el contexto del estudio. Los estudiantes con habilidades sólidas en la resolución de problemas también muestran una mayor comprensión y apreciación de los fenómenos y experiencias subjetivas.”

#### IV. DISCUSIÓN

Con respecto a la hipótesis general, se observa que los resultados que indican una relación significativa entre las competencias en ecuaciones lineales y la resolución de problemas. El valor de significancia es igual a 0,000, lo que significa que esta prueba es estadísticamente significativa a un nivel de confianza del 99%, razón por la cual es considerada bilateral; ya que, con un nivel de error al 1%, se acepta la hipótesis de la investigación. Además, el coeficiente de Rho de Spearman entre estas dos variables es de 0,620, lo que indica una asociación positiva entre ellas; de igual manera, la relación es moderada. Esto sugiere que los individuos con mayores competencias en ecuaciones lineales tienden a tener un mejor desempeño en la resolución de problemas. Es decir, existe una relación positiva entre estas dos habilidades matemáticas en alumnos del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, en el año 2022.

Esta información contrasta con los resultados obtenidos por Aquino (2019), quien concluyó que existe una asociación directa entre la inteligencia lógico matemática y la capacidad de resolución de problemas en los alumnos de Ingeniería de la Universidad Continental, dedujo esto ya que el valor de significancia es igual a 0,000, este valor de significancia que esta prueba es estadísticamente significativa al nivel de confianza del 99%; por lo que presenta un nivel de error al 1% y se acepta la hipótesis planteada; también el coeficiente de Rho de Spearman entre estas dos variables es de 0,682, este valor indica una asociación positiva pero moderada entre ellas; esto sugiere que los individuos con mayor inteligencia lógico matemática tienden a tener un mayor desempeño en la resolución de problemas.

Con respecto a la hipótesis específica 1, se observó que existe una conexión positiva significativa (con un nivel de significancia del 0,01) entre la resolución de problemas y la estructura conceptual, de acuerdo al valor de significancia. Este valor es igual a 0,000, lo que significa que esta prueba es estadísticamente significativa a un nivel de confianza del 99% (bilateral); por lo que, se acepta la primera hipótesis específica de la investigación. El coeficiente de correlación Rho de Spearman de 0,646 sugiere que existe una relación moderadamente fuerte entre estas dos variables. Esto implica que los alumnos que son hábiles en la resolución de problemas también tienden a tener una comprensión sólida de la estructura conceptual de las ecuaciones lineales. En otras palabras, aquellos que son capaces de abordar problemas complejos también tienden a tener una mejor comprensión de los

conceptos fundamentales relacionados con esos problemas. Esta información contrasta con los resultados obtenidos por Aquino (2019), quien concluyó que existe una asociación positiva significativa entre la capacidad de razonamiento deductivo y la capacidad de resolución de problemas, puesto que el valor del nivel de significancia es igual a 0,000, así mismo, esto significa que esta prueba es estadísticamente significativa a un nivel de confianza del 99%, considerándose así bilateral; es por ello que se acepta la primera hipótesis específica del estudio. Del mismo modo, el valor del coeficiente de correlación Rho de Spearman es igual a 0,701, lo cual sugiere que existe una relación positiva alta entre las variables estudiadas. Esto sugiere que los alumnos que tienen una capacidad de razonamiento deductivo tienden a tener mejores capacidades en la resolución de problemas.

Con respecto a la hipótesis específica 2, los resultados indican que existe una relación positiva y significativa (con un nivel de confianza del 99%) entre las habilidades de resolución de problemas y los sistemas de representación de alumnos del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, en el año 2022. El valor de significancia es igual a 0,000, lo que significa que esta prueba es estadísticamente significativa a un nivel de confianza del 99% (bilateral); por lo que, se acepta la segunda hipótesis específica de la investigación. El coeficiente de correlación Rho de Spearman de 0,578 sugiere que existe una relación moderada entre estas dos variables. Esto significa que los alumnos de sexto ciclo son habilidosos en la resolución de problemas, también tienden a tener una comprensión sólida de los sistemas de representación. Los sistemas de representación pueden representar diferentes formas de representar información, como gráficos, diagramas o modelos visuales, y las personas que son capaces en la resolución de problemas tienden a utilizar y comprender estos sistemas. Esta información contrasta con los resultados obtenidos por Aquino (2019), quien indica que existe una relación positiva y significativa entre la capacidad de razonamiento inductivo y la capacidad de resolución de problemas de los alumnos de ingeniería de la Universidad Continental. El valor de significancia es igual a 0,000, lo que significa que la prueba es estadísticamente significativa a un nivel de confianza de 99%; razón por la cual se acepta la hipótesis planteada; por otro lado, el valor del coeficiente de correlación de Rho de Spearman es igual a 0,821, que sugiere que existe una asociación positiva alta entre las dos variables estudiadas; esto significa que los alumnos de la Universidad Continental que tienen la capacidad de resolución de problemas, tienden a ser buenos en el razonamiento deductivo.

Con respecto a la hipótesis específica 3, con los resultados presentados, se puede concluir que existe una relación positiva y significativa entre la resolución de problemas y el nivel de competencia fenomenológica en el contexto del estudio. El valor de significancia de 0,000 indica que esta relación es estadísticamente significativa a un nivel de confianza del 99%. Por lo tanto, se acepta la hipótesis de investigación que sugiere una asociación entre estas dos variables. El coeficiente Rho de Spearman fue igual a 0,579, indica una relación moderadamente fuerte entre la resolución de problemas y el nivel de competencia fenomenológica. Esto implica que los alumnos que tienen habilidades sólidas en la resolución de problemas también tienen una mayor comprensión y apreciación de los fenómenos y experiencias subjetivas. Esta relación puede indicar que la capacidad para resolver problemas está relacionada con una mayor capacidad para percibir, interpretar y comprender los fenómenos de manera más profunda y detallada. Esta información contrasta con los resultados obtenidos por Aquino (2019), quien afirma que existe una asociación positiva y significativa entre la capacidad de interpretación de gráficos y figuras, y la capacidad de resolución de problemas en los alumnos de ingeniería de la Universidad Continental. El valor de significancia es igual a 0,000, lo cual indica que esta relación es estadísticamente significativa a un nivel de confianza del 99%, por lo tanto, se acepta la hipótesis de investigación que sugiere una asociación entre las dos variables. Por otro lado, el coeficiente de Rho de Spearman fue igual a 0,699, valor que indica una relación positiva alta entre la capacidad de interpretación de gráficos y figuras, y la capacidad de resolución de problemas, y permite afirmar que la capacidad para resolver problemas está relacionada con la capacidad de interpretar gráficos y figuras.

## V. CONCLUSIONES

“Primero, se concluye que existe una relación significativa y positiva entre las competencias en ecuaciones lineales y la resolución de problemas en los alumnos del sexto ciclo de la IE Señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco en el año 2022. La significancia estadística con un valor de 0,000 indica que esta relación no es al azar y es confiable a un nivel de confianza del 99%. Además, el coeficiente de correlación de Spearman de 0,616\*\* indica una asociación moderada entre estas dos variables. Esto sugiere que los individuos que tienen un mayor nivel de competencias en ecuaciones lineales tienden a tener un mejor desempeño en la resolución de problemas”.

“Segundo, se concluye que existe una conexión positiva y significativa entre la resolución de problemas y la estructura conceptual. El valor de significancia de 0,000 indica que esta relación no es aleatoria y es estadísticamente significativa con un nivel de confianza del 99%. Por lo tanto, se acepta la primera hipótesis específica de la investigación. Además, el coeficiente de correlación de Spearman de 0,642 indica una relación moderadamente fuerte entre estas dos variables. Esto implica que los alumnos que son hábiles en la resolución de problemas también tienen una comprensión sólida de la estructura conceptual de las ecuaciones lineales”.

“Tercero, se acepta la segunda hipótesis específica, es una relación positiva y significativa entre las habilidades de resolución de problemas y los sistemas de representación en los alumnos del sexto ciclo de la IE Señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, en el año 2022. El valor de significancia de 0,000 indica que esta relación es estadísticamente y el coeficiente de correlación de Spearman de 0,584 sugiere una relación moderada entre estas dos variables. Esto implica que los alumnos que tienen habilidades sólidas en la resolución de problemas también tienen una comprensión sólida de los sistemas de representación”.

“Cuarto, se revela una relación significativa y positiva entre la resolución de problemas y el nivel de competencia fenomenológica en el contexto del estudio. La correlación moderadamente fuerte entre estas dos variables sugiere que los estudiantes que son hábiles en la resolución de problemas también tienen una mayor comprensión y apreciación de los fenómenos y experiencias subjetivas, según el valor de significancia igual a 0,00 y el coeficiente de correlación igual a 0,585”.

## VI. RECOMENDACIONES

Primero, se sugiere practicar la resolución de diferente tipo de ecuaciones lineales para mejorar la capacidad de análisis y comprensión de las ecuaciones lineales, de igual manera, se sugiere identificar patrones y relaciones entre los términos de las ecuaciones lineales para facilitar su resolución. Así mismo, se recomienda trabajar con ejemplos prácticos de problemas cotidianos que se presentan mediante ecuaciones lineales para mejorar la capacidad de aplicar las ecuaciones lineales en situaciones reales; también se recomienda la colaboración con otros estudiantes para resolver problemas de ecuaciones lineales y compartir estrategias y métodos de resolución para mejorar las habilidades en ecuaciones lineales.

Segundo, se sugiere crear ecuaciones lineales para representar frases que relacionan cantidades para mejorar la habilidad de expresar problemas matemáticos en términos algebraicos, de igual manera, aplicar propiedades de operaciones, como la conmutatividad, asociatividad y distributiva para reducir términos semejantes y simplificar ecuaciones. También, reemplazar los valores en las variables de una fórmula y comprobar la igualdad para verificar la solución de una ecuación; de igual manera, resolver problemas matemáticos en equipo para mejorar la capacidad de comunicación en la resolución de problemas y practicar la resolución de problemas de forma autónoma para mejorar la capacidad de autoaprendizaje y la resolución de problemas.

Tercero, se recomienda practicar diferentes estrategias de resolución, como la factorización, el uso de fórmulas y el despeje de variables para mejorar la capacidad de elegir la estrategia más adecuada para cada problema. De igual manera, se sugiere a los estudiantes aprender de forma progresiva, comenzando con ecuaciones sencillas y avanzando hacia ecuaciones más complejas para mejorar la capacidad de comprensión de la ecuación. Se sugiere a los docentes enseñar a identificar la forma de la ecuación para aplicar el método de resolución más adecuado, como el método de proporcionalidad, cálculo mental o ensayo y error; también realizar ejercicios de sustitución para facilitar la resolución de ecuaciones.

Cuarto, se recomienda que los docentes enseñen a los estudiantes a observar situaciones cotidianas y traten de identificar los elementos matemáticos que se relacionan con ellas, como cantidades, relaciones de proporción, distancia, tiempo y velocidad; de igual manera, se enseñe a identificar patrones, y relaciones entre las situaciones cotidianas y las expresiones matemáticas correspondientes para mejorar la capacidad de relacionarlas

y así plantear problemas matemáticos que correspondan a situaciones cotidianas y tratar de resolverlos utilizando las expresiones matemáticas adecuadas.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aquino, Á. (2019). *Inteligencia lógico matemática y capacidad de resolución de problemas en estudiantes de la Universidad Continental* [Tesis de posgrado, Universidad Nacional del Centro del Peru]. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/5675>
- Arcavi, A., Drijvers, P., & Stacey, K. (2017). *El aprendizaje y la enseñanza del álgebra: ideas, percepciones. y actividades* (Routledge: Taylor & Francis Group (ed.)).
- Arispa, C., Yangali, J., Guerrero, M., Lozada, O., Acuña, L., & Arellano, C. (2020). *Investigación Científica: Una aproximación para los estudios de posgrado* (Universidad Internacional del Ecuador (ed.)).
- Asensio, A., Campillo, C., & Ibáñez, H. (2019). Evaluación continua. Memoria y juego. *Revista de Didáctica de Las Matemáticas, 101*.
- Balcázar, M. (2013). Ecuaciones de primer grado. In *Ecuaciones de primer grado* (Gobierno d, p. 6).
- Berdusco, V. (2018). *Situaciones didácticas sobre ecuaciones de primer grado, para desarrollar capacidades de los estudiantes de segundo grado de educación secundaria* [Tesis de posgrado, Universidad Nacional del Altiplano]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/9147>
- Bravo, B., & Cedeño, F. (2023). Método Pólya para fortalecer las destrezas en problemas de ecuaciones lineales de primer grado. *MQRInvestigar, 7*(1), 74–93. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.1.2023.74-93>
- Bravo, R. (2018). *Módulo multimedia para mejorar el nivel de resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la I.E. “José Leonardo Ortiz”, José Leonardo Ortiz, Chiclayo, 2017.* UNIVERSIDAD Tesis de posgrado, Universidad Nacional “PEDRO RUIZ GALLO” Lambayeque.
- Bueno Hernández, R., Naveira Carreño, W., & González Hernández, W. (2020). Los conceptos matemáticos y sus definiciones para la formación de los ingenieros informáticos para la sociedad. *Revista Universidad y Sociedad. Revista Universidad y Sociedad, 12*(6), 444–452.

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202020000600444&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000600444&lng=es&tlng=es)

- Campos, S., & Parraguez, M. (2019). Entendiendo sistemas de ecuaciones lineares: un estudio de caso no contexto da escola no Chile. *Educação Matemática Pesquisa : Revista Do Programa de Estudos Pós-Graduados Em Educação Matemática*, 21(3). <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2019vol21i3p347-368>
- Castañeda, S. (2018). *manual de algebra lineal*.
- Ccayahualpa Huamanhorque, M. A. (2018). *Aplicación del Geogebra en la resolución de problemas de Sistema de ecuaciones lineales en estudiantes de Quinto año de secundaria de la I.E 6019 Mariano Melgar -2018* [Tesis de posgrado, Universidad Cesar Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/19412>
- Chukwuhdi, A. (2019). Limitations in Working Memory. *ResearchGate*. [https://www.researchgate.net/publication/332353457\\_WORKING\\_MEMORY\\_1\\_Limitations\\_in\\_Working\\_Memory](https://www.researchgate.net/publication/332353457_WORKING_MEMORY_1_Limitations_in_Working_Memory)
- Díaz, J., & Díaz, R. (2018). Los Métodos de Resolución de Problemas y el Desarrollo del Pensamiento Matemático. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 32(60), 57–74. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a03>
- Edalatpanah, S. (2020). Systems of Neutrosophic Linear Equations. *Neutrosophic Sets and Systems*, 33. <https://fs.unm.edu/NSS/SystemsOfNeutrosophic.pdf>
- Gamez, A. (2020). *Cuerpos geometricos*.
- Gómez, P. (2014). *Diseño, implementación y evaluación de unidades didacticas de matemáticas en MAD 1* (Editorial Kimpres Ltda. (ed.)).
- Green, I., López Urquía, L. M., & Chambasis Cruz, R. J. (2021). Nivel de Desarrollo de Competencias Matemáticas en Estudiantes de Segundo Año del Profesorado en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM). *Paradigma: Revista de Investigación Educativa*, 28(45), 89–118. <https://doi.org/10.5377/paradigma.v28i45.11739>
- Guajardo-Soto, G., Toledo-Jofré, M. I., Miranda-Jaña, C., & Sáez, C. A. (2019). El uso de las definiciones de violencia escolar como un problema teórico. *Cinta de Moebio*, 65,

- 145–158. <https://doi.org/10.4067/s0717-554x2019000200145>
- Gupta, D., Nainwal, A., & Pant, B. (2021). *Cold Start Problem Resolution Using Bayes Theorem* (pp. 893–899). [https://doi.org/10.1007/978-981-15-7527-3\\_85](https://doi.org/10.1007/978-981-15-7527-3_85)
- Hernández, C., Rodríguez, E., & Romero, J. (2012). Estudio didáctico del concepto ecuación en la educación básica. *Comité Latinoamericano de Matemática Educativa*. <http://funes.uniandes.edu.co/4122/1/HernandezEstudioALME2012.pdf>
- Hofman, P., & Rozycki, J. (2022). Linear equations for unordered data vectors. *Logical Methods in Computer Science*, 18(4). <https://arxiv.org/pdf/2109.03025.pdf>
- Huanca, F. (2017). *La aplicación de software geogebra y su influencia en facilitar el aprendizaje de la resolución gráfica de un sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del tercer grado de secundaria del I.E. Romeritos de la ciudad del Cusco* [Tesis de posgrado, Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco]. <http://hdl.handle.net/20.500.12918/2855>
- Kyungtaek, J. (2021). Qubo formulations for system of linear equations. *Innovative Quantum Computed Tomography*. <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2106/2106.10819.pdf>
- Leal Ramírez, S., Piñón González, J., & Lezcano Rodríguez, L. (2021). Actualización sobre resolución de problemas matemáticos. *Revista Científico Metodológica*, 72. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1992-82382021000100066&script=sci\\_abstract](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1992-82382021000100066&script=sci_abstract)
- Lopez, S. (2021). *Uso de la Web Aprendo en Casa y el Proceso de Enseñanza de las Docentes de Ii Ciclo de Ebr de la Ugel 03*. Universidad San Martin de Porres.
- Lopez Zuleta, L. B. (2017). *Implementación de mediadores didácticos para la resolución de ecuaciones lineales con una incógnita* [Tesis de posgrado, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/60193>
- Lozada, J., & Fuentes, R. (2018). Los Métodos de Resolución de Problemas y el Desarrollo del Pensamiento Matemático. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 32(60), 57–74. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a03>
- Lugo-Armenta, J., & Pino-Fan, L. (2021). Niveles de Razonamiento Inferencial para el Estadístico t-Student. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 35(71), 1776–1802.

<https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n71a25>

- Maestre, D., Mora, E., Pinto, S., & Andrade, L. (2019). *Revisión sistemática: implicaciones de la memoria de trabajo en el neurodesarrollo y el aprendizaje*.
- Maestre Camberos, D., Mora Mora, E., Pinto Ramirez, S., & Andrade Valbuena, L. (2020). Revisión Sistemática: Implicaciones de la Memoria de Trabajo en el neurodesarrollo y el aprendizaje. *Revista Iberoamericana de La Educación*, 3(4).  
<https://doi.org/10.31876/ie.v3i4.52>
- Maturana, J. L. (2017). *Situaciones didácticas y resolución de problemas cotidianos: sistemas de ecuaciones lineales con dos variables en el grado noveno de la I.E. Humberto Jordán Mazuera*. Universidad ICESI.
- Mercado, S., Villadiego, K., & Rodriguez, E. (2021). *Strengthening Critical Thinking Skills in Students with TDHD, through Linear Equations*.
- MINEDU. (2017). *Currículo Nacional de la Educación Básica* (D. G. E. B. Regular (ed.)).
- MINEDU. (2020). *Recuperado de <http://umc.minedu.gob.pe/>*.
- Mineduc. (2019). *Ecuación*.
- Morán, G. (2018). *Aplicación del Método de Polya en la resolución de problemas de ecuaciones lineales con una incógnita en los estudiantes en el área de matemática* [Tesis de Pregrado, Universidad Rafael Lanívar].  
<http://biblio3.url.edu.gt/publijrcifuentes/TESIS/2018/05/86/Moran-Gudiel.pdf>
- Munguia, R., Montoya, Y., & Cáceres, M. (2015). *Sistemas de ecuaciones lineales con dos variables*.
- Narváes, M. (2020). *Resolución de problemas, una habilidad a fortalecer*.
- Ocampos, C., & Torres, F. (2020). UNIDAD V : ECUACIONES DE PRIMER GRADO. In *El Primer Paso - Matemático* (Ministerio, p. 15).
- Osorio, P. J. P. (2021). *Resolución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales 2x2 a partir de la comprensión matemática y la teoría Apoe*. Universidad Nacional de Colombia.
- Pérez Istúriz, M., Diego Mantecón, J. M., Polo Blanco, I., & González López, M. J.

- (2019). Causas de los errores en la resolución de ecuaciones lineales con una incógnita. *PNA. Revista de Investigación En Didáctica de La Matemática*, 13(2), 84–103. <https://doi.org/10.30827/pna.v13i2.7613>
- Ramírez, A. (2018). *Relación entre el rendimiento académico, inteligencias múltiples y memoria inmediata*. <https://doi.org/https://doi.org/10.31876/re.v2i19.328>
- Rivas Medina, F., & Sullca Ibias, R. B. (2017). *Influencia de los juegos tradicionales en el logro de los aprendizajes del pensamiento lógico matemático en los niños y niñas de 5 años de la Institución Educativa Inicial “Santa Teresita” San Jerónimo, Andahuaylas 2017* [Tesis de pregrado, Universidad Tecnológica de los Andes]. <http://repositorio.utea.edu.pe/handle/utea/71>
- Roberto, H., & Torres, C. P. (2018). *Metodología de la Investigación : Las Rutas Cuantitativas, Cualitativa y Mixta* (McGRAW-HILL (ed.); I).
- Rodríguez, A., Fierro, R., Vela, D., & Quijano, M. (2018). La resolución de problemas: una oportunidad para aprender a aprender. *Dialnet*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6578681>
- Rodríguez, M. A., Mena, A., Mena, J., Vásquez, P., & Del Valle, M. E. (2019). Cognitive construction of the solution set of a system of linear equations with two unknowns. *Enseñanza de Las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 37(1), 71. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2194>
- Rumani, D. (2020). *The linear equation for 2D graphs*. [https://www.researchgate.net/publication/342513974\\_The\\_linear\\_equation\\_for\\_2D\\_graphs](https://www.researchgate.net/publication/342513974_The_linear_equation_for_2D_graphs)
- Salazar-Arbeláez, C., Botero-Herrera, D., & Giraldo-Cárdenas, L. (2020). Enseñanza y aprendizaje del razonamiento deductivo e inductivo a través de las ciencias naturales. *Educación y Humanismo*, 22(38). <https://doi.org/10.17081/eduhum.22.38.3732>
- Sausen, S., & Guérios, E. (2010). *resolución de problemas en la asignatura de metodología docente con el uso de las TICs*.
- Sepúlveda, A., Opazo, M., Díaz-Levicoy, D., Jara, D., Sáez, D., & Guerrero, D. (2016). ¿A qué atribuyen los estudiantes de educación básica la dificultad de aprender

- matemática? *Revista de Orientación Educacional*, 31(58).
- Simion, M. (2021). Knowledge and reasoning. *Synthese*, 199(3–4), 10371–10388.  
<https://doi.org/10.1007/s11229-021-03251-z>
- Smyth, C. (2021). Selecting a Course of Action for Problem Resolution: A Control Theory Perspective. *Marzo*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.28085.60647>
- Takemura, K. (2022). On symmetry of Painlevé equations and associated linear equations (Various aspects of integrable systems). *RIMS Kokyuroku Bessatsu*, 103–119. <https://repository.kulib.kyoto-u.ac.jp/dspace/bitstream/2433/281555/1/B91-07.pdf>
- Torregrosa, A., Albarracín, L., & Deulofeu, J. (2021). Orientación y coevaluación: Dos aspectos clave para la evolución del proceso de resolución de problemas. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 35(69), 89–111. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n69a05>
- Torres, L. (2011). Fenomenología histórica del concepto de ecuación y potencialidades de su uso en la escuela. *CIAEM*, 1–12.
- Torres, P. (2017). Resolución de sistemas de de ecuaciones: Suma y resta, igualación o sustitución. *Tecnología y Didáctica de Las Matemáticas*.  
[https://issuu.com/pattytorres54/docs/revista\\_sistema\\_de\\_ecuaciones\\_](https://issuu.com/pattytorres54/docs/revista_sistema_de_ecuaciones_)
- Trejo, E., Camarena, P., Trejo, N., & Morales, J. (2016). Sistemas de representación en la solución de problemas matemáticos. *Revista de Aplicación Científica y Técnica*, 2(3), 38–53.
- Tristancho, J., Vargas, L., & Contreras, L. (2019). Desarrollo de habilidades espaciales en estudiantes de ingeniería mediante CAD especializado. *Scientia et Technica Año XXIV*, 24(01), 57–66.
- Tubaro, G. (2021). *Misión 4 - Resolución de problemas*. Unicef.  
<https://www.unicef.org/lac/misión-4-resolución-de-problemas>
- Urbina, J. (2018). *Estrategias de resolución de problemas para elevar el nivel de logro de los estudiantes del nivel secundaria en el área de matemática de los estudiantes de la I.E "Santa Úrsula* [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú].

<http://hdl.handle.net/20.500.12404/10992>

- Valdellon, L. (2019). *Técnicas y consejos de resolución de problemas (que funcionan de verdad)*. Wrike. <https://www.wrike.com/es/blog/tecnicas-y-consejos-de-solucion-de-problemas-que-funcionan-de-verdad/>
- Valderrama, M. S., & Jaimes, V. C. (2019). *El desarrollo de la tesis. Descriptiva, comparativa, correlacional y cuasiexperimental*. (San Marcos (ed.)).
- Valderrama, S., & Jaimes, C. (2019). *El desarrollo de la Tesis, descriptiva, comparativa, y cuasiexperimental* (Editorial San Marcos (ed.)).
- Villalonga, J. (2017). caracterización de actividades de aprendizaje y de evaluación en la resolución de problemas en la enseñanza obligatoria. *Dialnet*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=136723>
- Vivar, M. J., & Erazo, J. C. (2021). Khan Academy para el aprendizaje de ecuaciones lineales en Educación Básica Superior. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(3), 401. <https://doi.org/10.35381/r.k.v6i3.1319>
- Vivas, M. (2021). Sistema de ecuaciones lineales (SEL) 2.1 Ecuaciones lineales. 2.2 Sistemas de ecuaciones. *PUCE*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16509.90088>
- Wen, Z. (2021). *Working Memory* (pp. 279–284). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-79143-8\\_50](https://doi.org/10.1007/978-3-030-79143-8_50)
- Zabala, D., Cobos, J., Muñoz, K., & Muñoz, G. (2021). TIC y el fortalecimiento de competencias matemáticas en estudiantes de pedagogía de la enseñanza matemática. *Horizontes Revista de Investigación En Ciencias de La Educación*, 5(21).
- Zona, J., & Giraldo, J. (2017). Resolución de problemas: escenario del pensamiento crítico en la didáctica de las ciencias. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 13(2), 122–150.

## **ANEXOS**

### **Anexo 1: Instrumento de medición**

#### **Test RP – 30**

#### **RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

Muchos de los test se encargan de la medición numérica, sin embargo, en este test se plantea problemas en el que la persona debe buscar una solución de manera inductivo-deductivo y de forma creativa, así mismo la persona debe estar atento a las condiciones lógicas cambiantes que cada grupo de cinco elementos plantea, los cuales están conformados por sencillos contenidos de tipo gráfico, de esta forma determinar si cada grupo está en cumplimiento o no con las condiciones que son exigidas.

La principal finalidad del presente test apreciar una capacidad intelectual de tipo superior, por lo que probable que, en la estructura general de la inteligencia, dicha capacidad se encuentre por debajo del factor general “g”, pero encima de las aptitudes mentales primarias específicas, de las cuales participa y a las que pone en ejercicio.

## Test RP 30

**Datos Generales:**

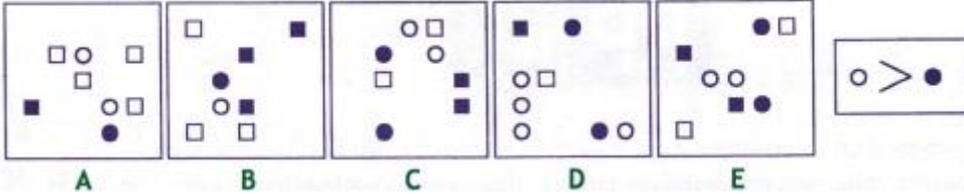
**Edad:** \_\_\_\_\_

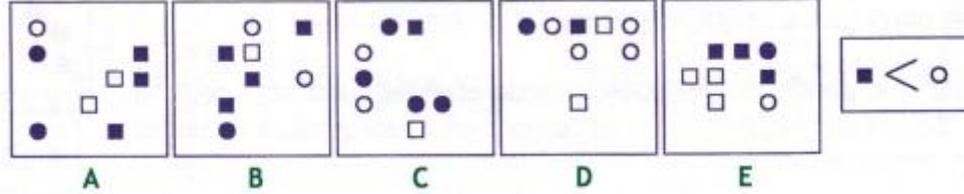
**Género:** F ( ) M ( )

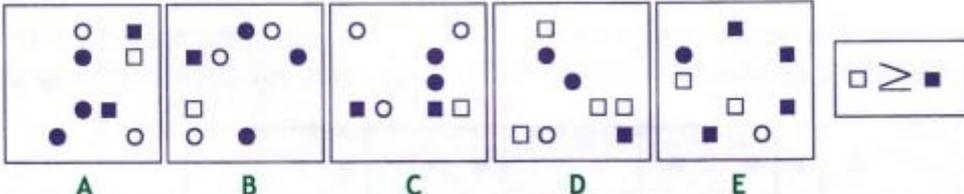
**Grado y sección:** \_\_\_\_\_

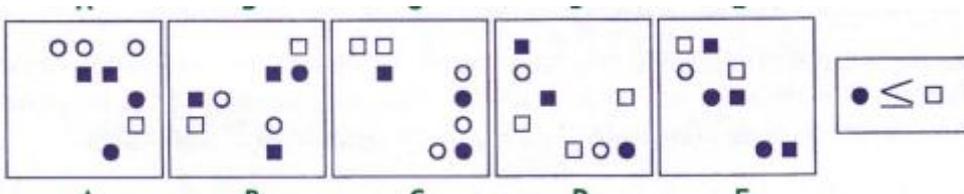
**Instrucciones:**

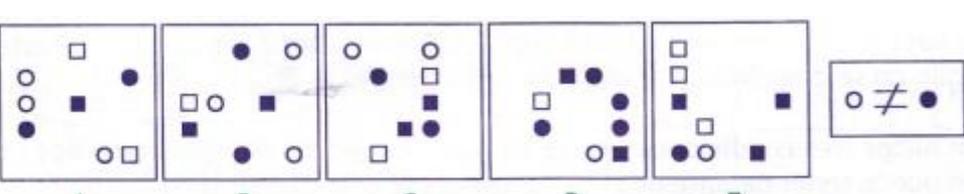
Examine detenidamente los cuadros y compruebe mentalmente si se cumplen las condiciones que se repiten a la derecha; fíjese si se pide una condición, y si son de dos a más fíjese si es de tipo “y” o de tipo “o”.

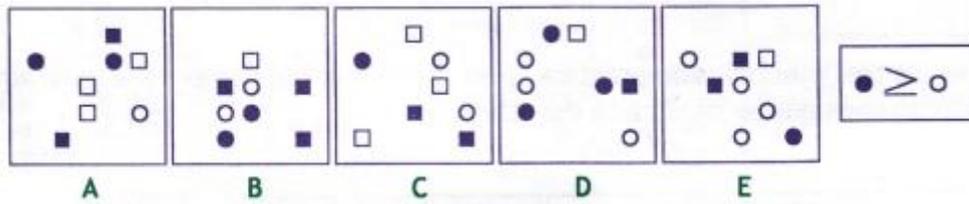
1)  >

2)  <

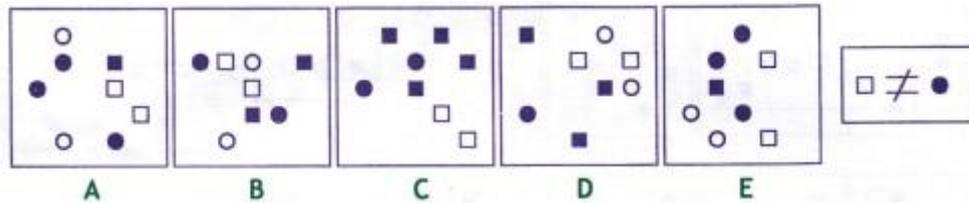
3)  ≥

4)  ≤

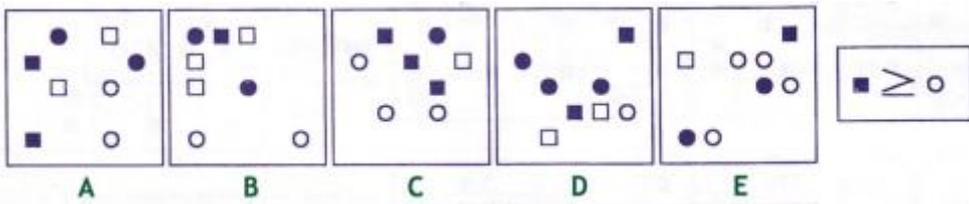
5)  ≠

6) 

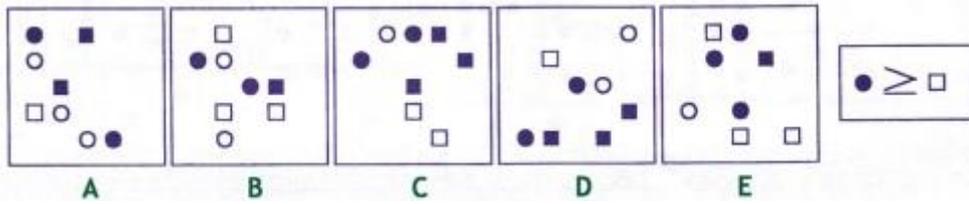
6)

7) 

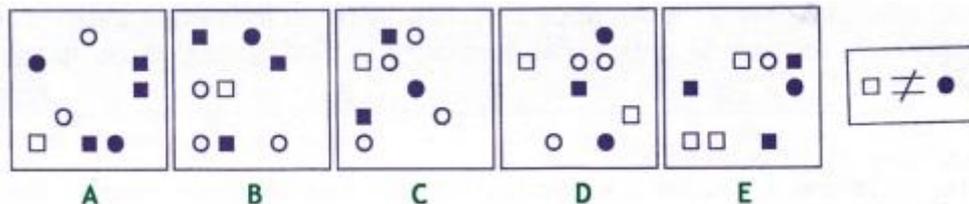
7)

8) 

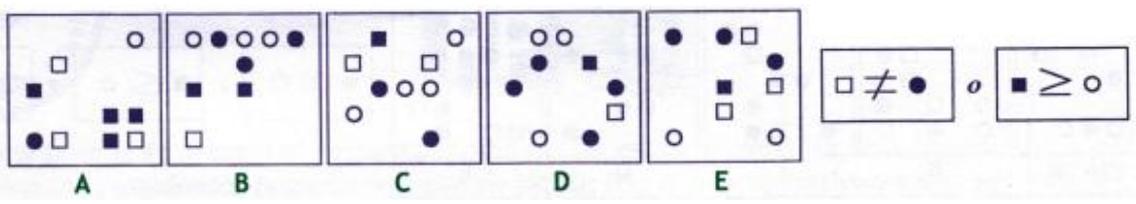
8)

9) 

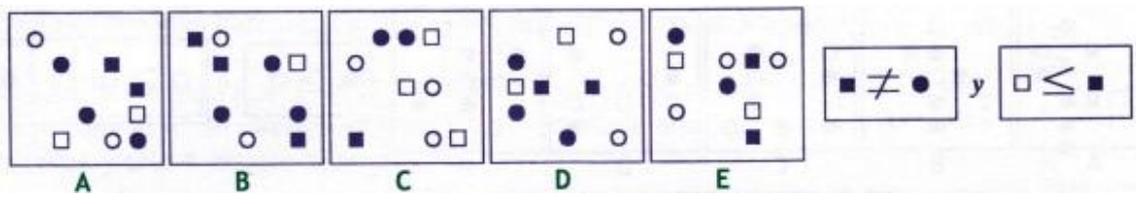
9)

10) 

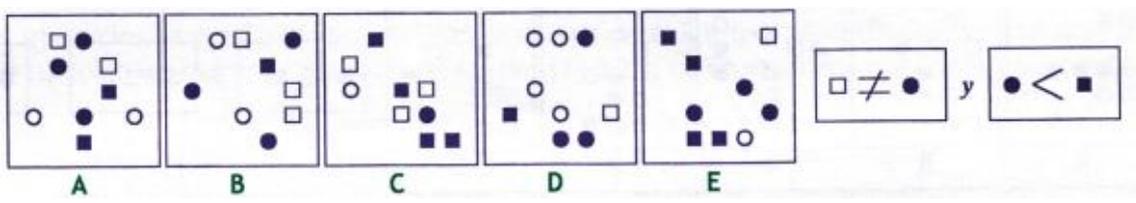
10)

11) 

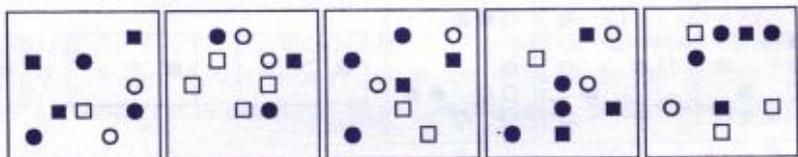
11)

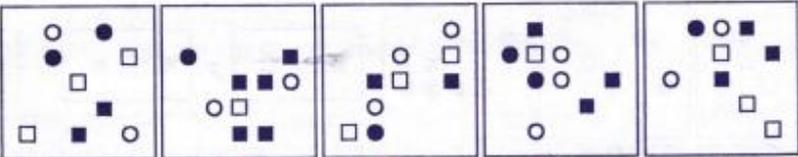
12) 

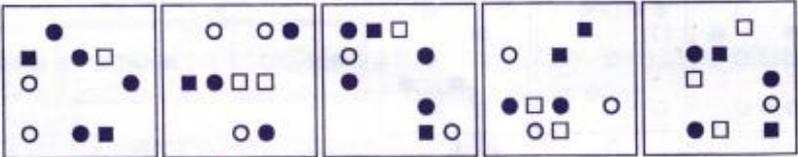
12)

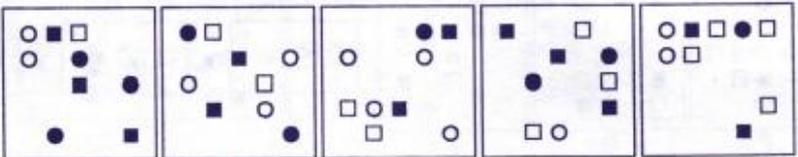
13) 

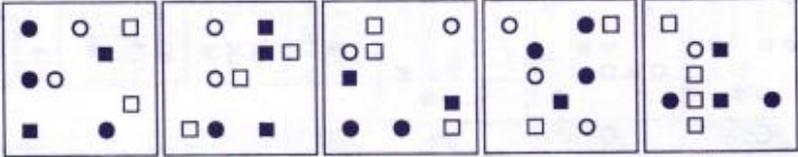
13)

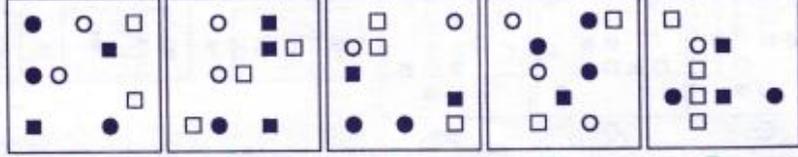
14)   $\bullet \leq \blacksquare$  y  $\square \geq \circ$

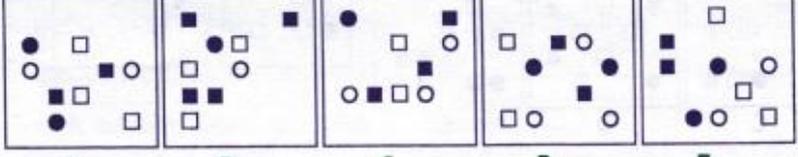
15)   $\square \leq \bullet$  o  $\blacksquare = \circ$

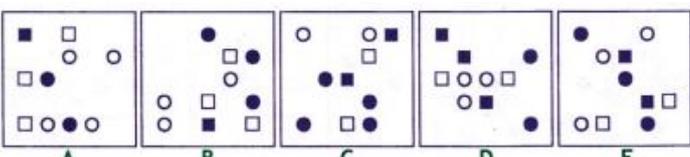
16)   $\square \geq \circ$  y  $\blacksquare < \bullet$

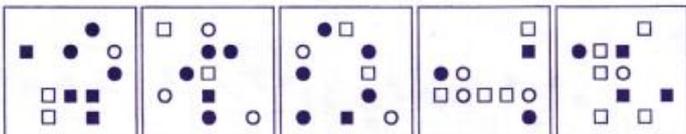
17)   $\bullet \leq \circ$  y  $\square \geq \blacksquare$

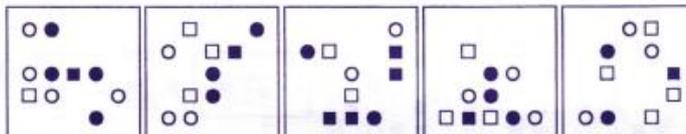
18)   $\circ > \blacksquare$  o  $\bullet \leq \circ$

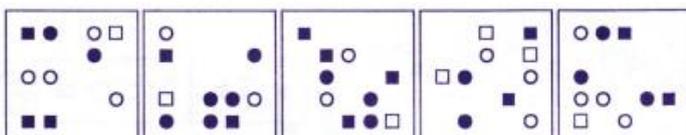
19)   $\circ > \blacksquare$  o  $\bullet \leq \circ$

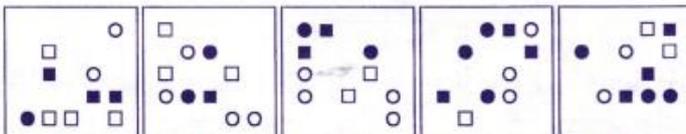
20)   $\blacksquare = \bullet$  y  $\square \geq \circ$

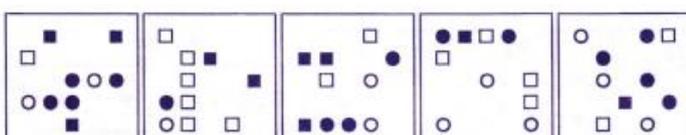
21)   $\bullet \neq \square$  y  $\blacksquare \leq \circ$  y  $\square \neq \circ$

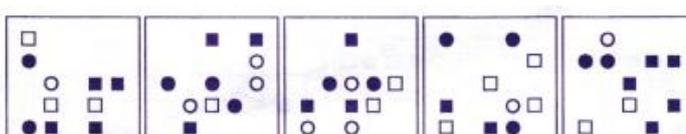
22)   $\blacksquare > \circ$   $\square \geq \circ$   $\bullet > \circ$

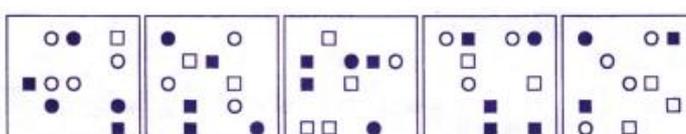
23)   $\blacksquare < \square$   $\circ = \square$   $\bullet \geq \square$

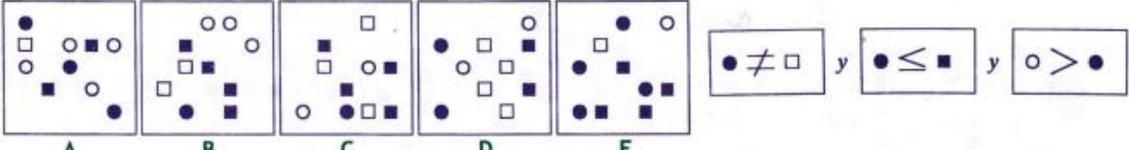
24)   $\blacksquare > \square$   $\bullet \neq \blacksquare$   $\bullet \leq \circ$

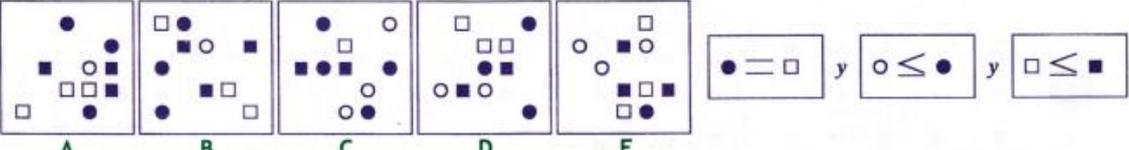
25)   $\blacksquare \leq \circ$   $\bullet \leq \blacksquare$   $\bullet \geq \square$

26)   $\bullet \leq \circ$   $\blacksquare \geq \circ$   $\bullet < \square$

27)   $\square \leq \circ$   $\square \neq \blacksquare$   $\bullet \leq \blacksquare$

28)   $\bullet \leq \square$   $\blacksquare \geq \square$   $\bullet \geq \circ$

29) 

30) 

Fin de la prueba, si ha terminado antes del tiempo concedido, repase sus contestaciones

## Examen de Ecuaciones Lineales

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

Grado y sección: \_\_\_\_\_

1. La respuesta correcta para la ecuación:  $24 - 2y = 6y$  es:

- a) -6
- b) 6
- c) -3
- d) 3

2. La solución para la ecuación:  $2w - 7 = w + 1$ ; es:

- a) 4
- b) 8
- c) -8
- d) -4

3. Para la ecuación:  $5y = 18 + 2y$ ; la respuesta correcta es:

- a) -6
- b) 6
- c) 15
- d) -15

4. La ecuación:  $3(5x - 1) + 5(3x + 2) = 7$ ; tiene como respuesta:

- a) 7

- b) -7
- c) 0
- d) 30

**5. Para la ecuación:  $3(1 - z) + 5 = 3(1 + z) - 7$ ; la respuesta correcta es:**

- a) 4
- b) -4
- c) 2
- d) -2

**6. Marta tiene 15 años, que es la tercera parte de la edad de su madre. ¿Qué edad tiene la madre de Marta?**

**7. Si Ana es 12 años menor que Eva y dentro de 7 años la edad de Eva es el doble que la edad de Ana. ¿Qué edad tiene Eva?**

**8. El padre de Andrés tiene 30 años más que él y su madre tiene 5 años menos que el de su padre. Averigua la edad actual de Andrés sabiendo que la suma de las edades de sus padres es 7 veces la edad de Andrés.**

**9. En el aula de Marco hay un total de 27 alumnos, habiendo el doble de chicas que de chicos. ¿Cuántos Chicos y chicas hay en la clase de Marco?**

**10. Identificar dos números que sumen 24 y su resta sea 2. ¿Cuáles son los números?**

**11. Mateo y Urpi, tienen la misma cantidad de canicas. Ambos las guardan en bolsitas, pero Urpi tiene 1 bolsa llena de 38 canicas y dos canicas sueltas. ¿Cuántas bolsitas necesita Mateo para tener 4 canicas sueltas?**

**12. El domingo Genaro compró dos bolsas de semillas de calabaza con la misma medida de masa y una semilla de girasol como las que llevó el viernes, y las equilibró en la balanza. ¿Cuántos gramos tenía cada bolsita de calabaza?**

**13. Un niño nació cuando su madre tenía 27 años. Hace 12 años la edad de la madre era 4 veces la del hijo. ¿Cuál es la edad actual de la madre y el hijo?**

Ítem	Análisis del examen de ecuaciones lineales	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
<b>DIMENSIÓN: Competencia de Estructura conceptual</b>						
1	Analiza y relaciona datos presentes en una situación					
2	Lee cuidadosamente un problema, identificando datos e incógnita					
3	Utiliza letras para expresar un valor desconocido					
4	Reconoce la forma y las partes de una ecuación algebraica					
5	Escribe ecuaciones lineales para representar frases que relacionan cantidades					
6	Identifica las propiedades de las operaciones y las aplica cuando es necesario					
7	Reduce términos semejantes.					
8	Halla el valor desconocido de una expresión.					
9	Reconoce y aplica propiedades de proporcionalidad para hallar incógnitas.					
10	Reemplaza valores en las variables de una formula y comprueba la igualdad					
<b>DIMENSIÓN: Competencia de Sistema de representación</b>						
11	Halla el valor desconocido en pequeñas ecuaciones por diferentes métodos. (proporcionalidad, cálculo mental y ensayo-error) y lo sustituye en la variable.					
12	Reconoce y aplica las diferentes formas de resolver una ecuación para encontrar el valor desconocido					
<b>DIMENSIÓN: Competencia Femenología</b>						
13	Plantea problemas cotidianos comparándolos con expresiones matemáticos.					

## **Anexo 2: Ficha técnica**

### **FICHA TÉCNICA**

**Nombre:** RP-30, Resolución de problemas.

**Autor:** Nicolás Seidos Cubero.

**Procedencia:** Departamento de I + D de TEA Ediciones, S.A., Madrid (2002).

**Aplicación:** Individual y colectiva.

**Ámbito de aplicación:** Adolescentes y adultos.

**Duración:** 17 Minutos

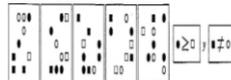
**Finalidad:** Medida de la rapidez y flexibilidad para realizar operaciones lógicas.

**Baremación:** Baremos en centiles y puntuaciones típicas en una muestra de la población general de adultos y en otra de adolescentes.

Falta la ficha técnica de la variable de ecuación lineales

**Anexo 3: Operacionalización de variables**  
**Tabla 9**

*Matriz de operacionalización de variables*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Escala de medición
Resolución de problemas	“Capacidad intelectual mediante la cual se capta una o varias relaciones lógicas que propone un problema para determinar una solución” (Seidos, 2002)	La resolución de problemas se medirá a través de un instrumento de opción múltiple para identificar sus niveles.	Razonamiento	Captar la condición o condiciones que exige un problema o grupo de elementos.		Test de Resolución de Problemas (RP-30)	Ordinal
			Aptitud espacial	Apreciar el contenido de una manera global para decidir si cumple o no las condiciones exigidas.			
			Memoria de trabajo	Recordar la condición o condiciones.			
Ecuaciones lineales	“Una ecuación es una igualdad entre dos expresiones que contiene una variable “x”, que toma la forma de”: $ax + b = 0$ (Mikenberg, 2013)	Las ecuaciones lineales se medirán a través de una evaluación académica para identificar los niveles de logro al respecto.	Estructura conceptual	Utilizar el lenguaje algebraico para traducir enunciados.	Analiza y relaciona datos, presentes en una situación.	Evaluación académica	ordinal
					Lee cuidadosamente un problema, identificando datos e incógnita.		
				Plantear ecuaciones lineales.	Utiliza letras para expresar un valor desconocido.		
					Reconoce la forma y las partes de una ecuación algebraica.		
				Escribe ecuaciones lineales para representar frases que relacionan cantidades.			

				<p>Identifica las propiedades de las operaciones y las aplico cuando es necesario.</p> <p>Reduce términos semejantes.</p> <p>Halla el valor desconocido de una expresión.</p> <p>Reconoce y aplica propiedades de proporcionalidad para hallar incógnitas</p> <p>Reemplaza valores en las variables de una fórmula y comprueba la igualdad.</p>		
			<p>Aplicar nociones de igualdad y equilibrio en diferentes sistemas de representación.</p>	<p>Desarrollar algoritmos de solución para ecuaciones lineales</p>	<p>Halla el valor desconocido en pequeñas ecuaciones por diferentes métodos (proporcionalidad, cálculo mental y ensayo-error) y lo sustituye en la variable.</p>	
			<p>Sistemas de representación</p>	<p>Operar con propiedades matemáticas básicas los números reales para encontrar valores desconocidos.</p>	<p>Reconoce y aplica las diferentes formas de resolver una ecuación para encontrar el valor desconocido</p>	
			<p>Competencia Fenomenológica</p>	<p>Utilizar ecuaciones lineales como herramienta para la solución de problemas.</p>	<p>Plantea problemas cotidianos comparándolos con expresiones matemáticas.</p>	

## Anexo 4: Carta de presentación



**“AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL”**

*Trujillo, 02 de noviembre, 2022.*

**CARTA N°476-2022/UCT-FH**  
Director(a): Delia Tintaya Rodríguez  
I.E Señor de Torrechayoc-Urubamba-Cusco

**LA LIBERTAD. -**

**Asunto: PRESENTACIÓN DEL BACHILLER PARA APLICACIÓN DE SU TESIS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.**

De mi especial consideración:

Es propicia la oportunidad para saludarle muy cordialmente y a la vez hacerle llegar el saludo institucional de la Universidad Católica de Trujillo “Benedicto XVI”.

Ante usted presento al bachiller Condo Mamani Paul, de la Carrera de **EDUCACION ESPECIALIDAD DE MATEMATICA Y FISICA**, quien desea realizar su trabajo de investigación denominada “ Influencia de la resolución de problemas en la competencia matemática de ecuaciones lineales” en su institución los días 17 y 18 del mes de noviembre del presente año, con el propósito de aplicar sus instrumentos, siendo un requisito importante para la validez y confiabilidad de su tesis, con el fin de poder obtener su título profesional.

Me despido de usted con las muestras de mi más alta consideración y respeto a su persona.

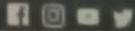
Muy respetuosamente,





**Dra. MARIANA GERALDINE SILVA BALAREZO**  
Decana de la Facultad de Humanidades  
Universidad Católica de Trujillo

Carretera Panamericana Norte Km. 555, Meche - Trujillo - Perú [www.uct.edu.pe](http://www.uct.edu.pe)



**Anexo 5: Carta de autorización emitida por la entidad que faculta el recojo de datos**

 I.E SEÑOR DE TORRECHAYOC-YANAHUARA-URUBAMBA

CARTA DE RESPUESTA  
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

Urubamba, 16 de noviembre del 2022

Señor.  
Paul Condo Mamani

Presente:

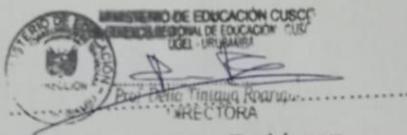
Mediante la presente hago respuesta a su solicitud presentada de fecha 14 de noviembre del 2022, en el cual nos menciona su interés de realizar su trabajo de tesis titulado "INFLUENCIA DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LA COMPETENCIA MATEMÁTICA DE ECUACIONES LINEALES" para que pueda optar el grado de licenciado en educación.

Debemos mencionarle que ACEPTAMOS SU SOLITUD para que pueda realizar su trabajo de investigación, también debemos mencionar que nos sentimos honrados que UD, haiga escogido nuestra institución educativa para su mejora profesional.

Sin otro particular me despido de UD, deseándole parabienes.

Atentamente,

*Condo*

  
DIRECTORA

Delia Tintaya Rodríguez  
Directora

## Anexo 6: Consentimiento informado



### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Cusco, 14/ noviembre / 2022

Delia Tintaya Rodríguez

Directora

I.E Señor de Torrechayoc

Presente. –

Es grato dirigirme a usted para expresarle mis saludos y al mismo tiempo presentar al: Br. Paul Condo Mamani, estudiante del programa de estudios de Complementación Pedagógica, de la Facultad de Humanidades, quien desarrollará el proyecto de tesis titulado: Influencia De La Resolución De Problemas En La Competencia Matemática De Ecuaciones Lineales, con la asesoría del Mg. Jorge Luis Miranda Vilchez

Para ello requieren la autorización y acceso para aplicar los instrumentos (s): Test RP-30 y Examen de ecuaciones lineales - los participantes de la muestra serán los estudiantes del 1º y 2º año de educación secundaria debidamente seleccionados y la divulgación de la filiación de la entidad con las características de la misma.

Conocedores de su alto espíritu de colaboración con la investigación que redundará no solo en la identificación y planteamiento de solución a una problemática concreta, sino que al mismo tiempo permitirá el desarrollo de esta tesis que conduzca a la obtención del Título profesional de Educación Secundaria con Mención en: MATEMÁTICA Y FÍSICA, para el Bachiller presentado líneas arriba.

Agradeciendo su atención a la presente. Atentamente,



**Dra. Mariana Geraldine Silva Balarezo**  
Decana de la Facultad de Humanidades  
Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI

Pd. El presente documento deberá ser firmado y sellado por la persona a la que se dirige el consentimiento, como signo de autorización del mismo.

CÓDIGO DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

## Anexo 7: Asentimiento informado

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO

### ASENTIMIENTO INFORMADO

Te estamos invitando a participar en el proyecto de investigación: "Influencia De La Resolución De Problemas En La Competencia Matemática De Ecuaciones Lineales".

Lo que te proponemos hacer es diligencia unos cuestionarios de manera anónima y confidencial, cuya contestación dura aproximadamente 90 minutos. Te solicitamos responder sinceramente la información para que la investigación arroje resultados válidos. La administración se realizará en el colegio donde estudias actualmente.

Tu participación en este estudio es completamente voluntaria, si en algún momento te negaras a participar o decidieras retirarte, esto no te generará ningún problema, ni tendrá consecuencias a nivel institucional, ni académico, ni social.

El equipo de investigación que dirige el estudio lo conforman: el bachiller Paul Condo Mamani, a cargo de su asesor Mg. Jorge Luis Miranda Vilchez de la Facultad de Humanidades de la Universidad Católica de Trujillo "Benedicto XVI".

La información suministrada por mí será confidencial. Los resultados podrán ser publicados o presentados en reuniones o eventos con fines académicos sin revelar datos de identificación de los participantes.

En bases de datos, todos los participantes serán identificados por un código que será usado para referirse a cada uno. Así se guardará el secreto profesional de acuerdo con lo establecido en la Ley de Protección de Datos Personales N° 29733 de 2013 y su reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 003-2013-JUS, que rige en nuestro país.

Así mismo, declaro que fui informado suficientemente y comprendo que tengo derecho a recibir respuesta sobre cualquier inquietud que tenga sobre dicha investigación, antes, durante y después de su ejecución; que tengo el derecho de solicitar los resultados de los cuestionarios y pruebas que conteste durante la misma. Considerando que los derechos que tengo en calidad de participante de dicho estudio, a los cuales he hecho alusión previamente, constituyen compromisos del equipo de investigación responsable del mismo, me permitimos informar que asiento, de forma libre y espontánea, mi participación en el mismo.

En constancia de lo anterior, firmo el presente documento, en la ciudad de Cusco, el día 14, del mes noviembre de 2022,

Firma Mileyby  
Nombre Mileyby Sharly Candia Quispe  
Documento de identificación No. 73851197

## Anexo 8: Matriz de Consistencia

TÍTULO	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	HIPÓTESIS	OBJETIVO	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGÍA
La resolución de problemas en la competencia matemática de ecuaciones lineales.	<p><b>General:</b> ¿De qué manera la resolución de problemas se relaciona con la competencia matemática de ecuaciones lineales de alumnos del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, 2022?</p> <p><b>Específico:</b> ¿Cómo es la relación de la resolución de problemas y la estructura conceptual de ecuaciones lineales de alumnos del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, 2022?</p> <p>¿De qué manera la resolución de problemas se relaciona con el sistema de representación de ecuaciones lineales de alumnos del sexto ciclo de</p>	<p><b>General:</b> La resolución de problemas se relaciona positivamente en la competencia de ecuaciones lineales de alumnos del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, 2022</p> <p><b>Específico:</b> La resolución de problemas se relaciona de manera positivamente en la estructura conceptual de ecuaciones lineales de alumnos del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, 2022</p> <p>La resolución de problemas tiene relación positiva con en el sistema de representación de ecuaciones lineales de alumnos del sexto ciclo de</p>	<p><b>General:</b> Determinar el grado de relación entre la resolución de problemas con la competencia matemática de ecuaciones lineales de alumnos del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, 2022</p> <p><b>Específico:</b> Identificar el nivel de relación entre la resolución de problemas con la estructura conceptual de ecuaciones lineales de alumnos del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, 2022</p> <p>Determinar el nivel de relación entre la resolución de problemas con el sistema de representación de ecuaciones lineales de alumnos del sexto ciclo de</p>	<p><b>Variable I:</b> Resolución de problemas</p> <p><b>Variable II:</b> Ecuaciones lineales</p>	<p><b>I:</b> - Razonamiento - Aptitud espacial - Memoria de trabajo</p> <p><b>II:</b> - Estructura conceptual - Sistemas de representación - Fenomenología</p>	<p><b>Enfoque:</b> cuantitativo</p> <p><b>Tipo:</b> básico</p> <p><b>Alcance:</b> correlacional</p> <p><b>Diseño:</b> no experimental</p> <p><b>Población:</b> alumnos de 1° de secundaria secciones A, B</p> <p><b>Muestra:</b> alumnos del 1 de secundaria, sección A</p> <p><b>Método de análisis de investigación:</b> coeficiente de correlación</p>

	<p>la IE señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, 2022?</p> <p>¿Cómo se relaciona la resolución de problemas en la fenomenología de ecuaciones lineales de alumnos del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, 2022?</p>	<p>la IE señor de Torrechayoc de Urubamba-Cusco, 2022</p> <p>¿La resolución de problemas se relaciona de manera positiva con la fenomenología de ecuaciones lineales de alumnos del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, 2022?</p>	<p>la IE señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, 2022</p> <p>Identificar el nivel de relación entre la resolución de problemas y la fenomenología de ecuaciones lineales de alumnos del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba, Cusco, 2022</p>			
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

## Anexo 9: Validez y fiabilidad de instrumentos

### Validez

Validador 1: Ervin Quispe Latorre

#### JUICIO DE EXPERTO

Estimado Licenciado *Ervin Quispe Latorre*

Siendo conocedor de su experiencia académica y profesional, le solicito tenga usted a bien aceptar la designación como JUEZ EXPERTO, para revisar a detalle el contenido del instrumento de recojo de información:

1. Cuestionario ( ) 2. Guía de entrevista ( ) 3. Guía de Focus group ( )  
4. Guía de Observación ( ) 5. Lista de cotejo ( X )

Presento la matriz de consistencia y el instrumento, la cual solicito a usted revisar, teniendo en cuenta que mi proyecto de tesis tiene un enfoque:

1. Cualitativo ( ) 2. Cuantitativo ( X ) 3. Mixto ( )

Los resultados de su evaluación servirán para determinar la validez de contenido del instrumento para mi proyecto de tesis de posgrado.

Título del proyecto de tesis	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y LA COMPETENCIA MATEMÁTICA DE ECUACIONES LINEALES
Línea de Investigación:	Educación y Responsabilidad social

De antemano le agradezco sus aportes.

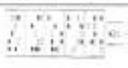
Autor del proyecto:

Apellidos y Nombres	Firma
Condo Mamani Paul	

**FORMATO DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS**

**TABLA N° 1**

VARIABLE 1 – Resolución de problemas  
(estudiantes)

Nombre del Instrumento motivo de evaluación:	Test de resolución de problemas (RP-30)					
Autores de los Instrumentos	Nicolas Seidedos Cubero					
Variable 1: (Especificar si es variable Asociada o Supervisión)	Observación de la resolución de problemas					
Población:						
Dimensión / Indicador	Ítems	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones y/o recomendaciones
<b>D1 Dimensión</b>	Razonamiento					
		4	4	4	4	
<b>D2. Dimensión</b>	Actitud Espacial					
		4	4	4	3	
<b>D3 Dimensión</b>	Memoria de trabajo					
		4	4	3	4	

Apellidos y Nombres	Firma
Quispe Latona Ewin	
Fecha: 05-11-2022	DNI N° 23994766
N° Colegiatura:	

FORMATO DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS

TABLA N° 2

VARIABLE 2-Ecuaciones lineales

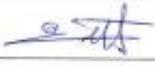
(Estudiantes)

Nombre del Instrumento motivo de evaluación:	Lista de cotejo					
Autor del Instrumento	Paul Condo Mamani					
Variable 2: (Especificar si es variable dependiente o independiente)	Observación de ecuaciones lineales					
Población:	58 estudiantes					
Dimensión / Indicador	Ítems	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones y/o recomendaciones
<b>D1: Estructura conceptual</b>						
	Analiza y relaciona datos presentes en una situación	4	4	4	4	
	Lee cuidadosamente un problema, identificando datos e incógnita	4	4	4	3	
	Utiliza letras para expresar un valor desconocido	4	4	4	4	

	Reconoce la forma y las partes de una ecuación algebraica	4	4	4	3	
	Escribe ecuaciones lineales para representar frases que relacionan cantidades	4	4	4	4	
	Identifica las propiedades de las operaciones y las aplica cuando es necesario	4	4	4	3	
	Reduce términos semejantes.	4	4	4	4	
	Halla el valor desconocido de una expresión.	4	4	4	4	
	Reconoce y aplica propiedades de proporcionalidad para hallar incógnitas.	4	4	4	3	
	Reemplaza valores en las variables de una fórmula y comprueba la igualdad	4	4	4	4	
<b>D2: Sistema de representación</b>						
	Halla el valor desconocido en pequeñas ecuaciones por diferentes métodos. (proporcionalidad, cálculo mental y ensayo - error) y lo sustituye en la variable.	4	4	4	4	
	Reconoce y aplica las diferentes formas de resolver una ecuación para encontrar el valor desconocido	4	3	4	4	

<b>D3: Fenomenología</b>						
	Plantea problemas cotidianos comparándolos con expresiones matemáticas.	4	4	4	4	

**Validado por:**

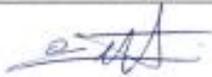
Apellidos y Nombres	Firma
Quispe Latorre Edwin	
Fecha: 05-11-2022	DNI N° 23994766
N° Colegiatura:	

**RUBRICA PARA LA EVALUACIÓN DE EXPERTOS**

CRITERIOS	ESCALA DE VALORACIÓN			
	1	2	3	4
<p>1. SUFICIENCIA:</p> <p>Los ítems que pertenecen a una misma dimensión o indicador son suficientes para obtener la medición de esta</p>	<p>Los ítems no son suficientes para medir la dimensión o indicador</p>	<p>Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total</p>	<p>Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión o indicador completamente</p>	<p>Los ítems son suficientes</p>
<p>2. CLARIDAD:</p> <p>El ítem se comprende fácilmente, es decir su sintáctica y semántica son adecuadas</p>	<p>El ítem no es claro</p>	<p>El ítem requiere varias modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas</p>	<p>Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem</p>	<p>El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.</p>
<p>3. COHERENCIA:</p>	<p>El ítem no tiene relación lógica con</p>	<p>El ítem tiene una relación tangencial</p>	<p>El ítem tiene una relación regular con la</p>	<p>El ítem se encuentra completamente</p>

El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo	la dimensión o indicador	con la dimensión o indicador	dimensión o indicador que está midiendo	relacionado con la dimensión o indicador que está midiendo.
4. RELEVANCIA:  El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que este mide.	El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

#### INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

Nombres y Apellidos	Ervin Quispe Latorre		
Sexo	Hombre <input checked="" type="checkbox"/>	Mujer ( )	Edad 56. (años)
Máximo nivel académico alcanzado	Licenciado ( )	Magister <input checked="" type="checkbox"/>	Doctor ( )
Profesión	Docente		
Especialidad	Matemática + Informática		
Años de experiencia	17		
Cargo que desempeña actualmente	Coordinador Pedagógico - Ciencias		
Institución donde labora	I.E. Agrupación - Urubamba		
Firma:			

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Erwin Quispe Latorre, con Documento Nacional de Identidad N° 23994766, de profesión Docente, grado académico Maestro, con código de colegiatura \_\_\_\_\_, labor que ejerzo actualmente como coordinador Pedagógico - ciencias en la Institución Agropecuaria - Urubamba.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento denominado Lista de cotejo, cuyo propósito es medir la resolución de Ecuaciones lineales, a los efectos de su aplicación a \_\_\_\_\_ estudiantes de I.E. Señor de Tenechayoc - Urubamba.

Luego de hacer las observaciones pertinentes a los ítems, concluyo en las siguientes apreciaciones.

Criterios evaluados	Valoración positiva			Valoración negativa	
	MA (3)	BA (2)	A (1)	PA	NA
Calidad de redacción de los ítems.	X				
Amplitud del contenido a evaluar.	X				
Congruencia con los indicadores.	X				
Coherencia con las dimensiones.	X				

**Apreciación total:**

Muy adecuado (X) Bastante adecuado ( ) A= Adecuado ( ) PA= Poco adecuado ( )  
No adecuado ( )

Cusco, a los 14 días del mes de Noviembre del 2022

Apellidos y nombres: Quispe Latorre Erwin DNI: 23994766 Firma:

\_\_\_\_\_



## Validador 2: Edgar Chino Chambi

### FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO JUICIO DE EXPERTO

Estimado Licenciado *Edgar CHINO CHAMBI*

Siendo conocedor de su experiencia académica y profesional, le solicito tenga usted a bien aceptar la designación como JUEZ EXPERTO, para revisar a detalle el contenido del instrumento de recojo de información:

1. Cuestionario ( ) 2. Guía de entrevista ( ) 3. Guía de Focus group ( )  
4. Guía de Observación ( ) 5. Lista de cotejo ( X )

Presento la matriz de consistencia y el instrumento, la cual solicito a usted revisar, teniendo en cuenta que mi proyecto de tesis tiene un enfoque:

1. Cualitativo ( ) 2. Cuantitativo ( X ) 3. Mixto ( )

Los resultados de su evaluación servirán para determinar la validez de contenido del instrumento para mi proyecto de tesis de posgrado.

Título del proyecto de tesis	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y LA COMPETENCIA MATEMÁTICA DE ECUACIONES LINEALES
Línea de Investigación:	Educación y Responsabilidad social

De antemano le agradezco sus aportes.

Autor del proyecto:

Apellidos y Nombres	Firma
Condo Mamani Paul	

**FORMATO DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS**

**TABLA N° 1**

VARIABLE 1 – Resolución de problemas  
(estudiantes)

Nombre del Instrumento motivo de evaluación:	Test de resolución de problemas (RP-30)					
Autores de los Instrumentos	Nicolas Seidedos Cubero					
Variable 1: (Especificar si es variable Asociada o Supervisión)	Observación de la resolución de problemas					
Población:						
Dimensión / Indicador	Ítems	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones y/o recomendaciones
<b>D1 Dimensión</b>	Razonamiento					
		4	4	4	4	
<b>D2 Dimensión</b>	Actitud Espacial					
		4	4	4	3	
<b>D3 Dimensión</b>	Memoria de trabajo					
		4	4	4	4	

Apellidos y Nombres	Firma
CHINO CHAMBI, Edgar	
Fecha: 12-11-2022	DNI N° 23857510
N° Colegiatura:	

**FORMATO DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS**

**TABLA N° 2**

VARIABLE 2–Ecuaciones lineales

(Estudiantes)

Nombre del Instrumento motivo de evaluación:	Lista de cotejo					
Autor del Instrumento	Paul Condo Mamani					
Variable 2: (Especificar si es variable dependiente o independiente)	Observación de ecuaciones lineales					
Población:	58 estudiantes					
<b>Dimensión / Indicador</b>	<b>Ítems</b>	<b>Suficiencia</b>	<b>Claridad</b>	<b>Coherencia</b>	<b>Relevancia</b>	<b>Observaciones y/o recomendaciones</b>
<b>D1: Estructura conceptual</b>						
	Analiza y relaciona datos presentes en una situación	4	4	4	4	
	Lee cuidadosamente un problema, identificando datos e incógnita	4	4	4	4	
	Utiliza letras para expresar un valor desconocido	4	4	4	3	

	Reconoce la forma y las partes de una ecuación algebraica	4	4	4	4	
	Escribe ecuaciones lineales para representar frases que relacionan cantidades	4	4	4	3	
	Identifica las propiedades de las operaciones y las aplica cuando es necesario	4	4	4	3	
	Reduce términos semejantes.	4	4	4	4	
	Halla el valor desconocido de una expresión.	4	4	4	4	
	Reconoce y aplica propiedades de proporcionalidad para hallar incógnitas.	4	4	4	3	
	Reemplaza valores en las variables de una fórmula y comprueba la igualdad	4	4	4	4	
<b>D2: Sistema de representación</b>						
	Halla el valor desconocido en pequeñas ecuaciones por diferentes métodos. (proporcionalidad, cálculo mental y ensayo - error) y lo sustituye en la variable.	4	4	4	3	
	Reconoce y aplica las diferentes formas de resolver una ecuación para encontrar el valor desconocido	4	4	4	4	

<b>D3: Fenomenología</b>						
	Plantea problemas cotidianos comparándolos con expresiones matemáticas.	4	4	4	4	

Validado por:

Apellidos y Nombres	Firma
CHINO CHAMBI, Edgar	
Fecha: 12-11-2022.	DNI N°
N° Colegiatura:	23857510

## RUBRICA PARA LA EVALUACIÓN DE EXPERTOS

CRITERIOS	ESCALA DE VALORACIÓN			
	1	2	3	4
<p>1. SUFICIENCIA:</p> <p>Los ítems que pertenecen a una misma dimensión o indicador son suficientes para obtener la medición de esta</p>	<p>Los ítems no son suficientes para medir la dimensión o indicador</p>	<p>Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total</p>	<p>Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión o indicador completamente</p>	<p>Los ítems son suficientes</p>
<p>2. CLARIDAD:</p> <p>El ítem se comprende fácilmente, es decir su sintáctica y semántica son adecuadas</p>	<p>El ítem no es claro</p>	<p>El ítem requiere varias modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas</p>	<p>Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem</p>	<p>El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.</p>
<p>3. COHERENCIA:</p>	<p>El ítem no tiene relación lógica con</p>	<p>El ítem tiene una relación tangencial</p>	<p>El ítem tiene una relación regular con la</p>	<p>El ítem se encuentra completamente</p>

El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo	la dimensión o indicador	con la dimensión o indicador	dimensión o indicador que está midiendo	relacionado con la dimensión o indicador que está midiendo.
4. RELEVANCIA:  El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que este mide.	El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

#### INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

Nombres y Apellidos	Edgar CHINO CHAMBI
Sexo	Hombre (X)    Mujer ( )    Edad ..... (años)
Máximo nivel académico alcanzado	Licenciado ( )    Magister (X)    Doctor ( )
Profesión	Lic. en Educación.
Especialidad	MATEMÁTICA
Años de experiencia	24 años.
Cargo que desempeña actualmente	Coordinador Pedagógico
Institución donde labora	INTEGRADO HUANOQUITE
Firma:	

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Edgar CHINO CHAMBI, con Documento Nacional de Identidad N° 23857510 de profesión Docente, grado académico Magister, con código de colegiatura \_\_\_\_\_, labor que ejerzo actualmente como coordinador Pedagógico, en la Institución INTEGRADO HUANOBUITE.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento denominado LISTA DE COTEJO, cuyo propósito es medir La resolución de ecuaciones lineales a los efectos de su aplicación a estudiantes de J.E. Señor de Torrechayoc.

Luego de hacer las observaciones pertinentes a los ítems, concluyo en las siguientes apreciaciones.

Criterios evaluados	Valoración positiva			Valoración negativa	
	MA (3)	BA (2)	A (1)	PA	NA
Calidad de redacción de los ítems.	X				
Amplitud del contenido a evaluar.	X				
Congruencia con los indicadores.	X				
Coherencia con las dimensiones.	X				

**Apreciación total:**

Muy adecuado (  ) Bastante adecuado (  ) A= Adecuado (  ) PA= Poco adecuado (  )  
No adecuado (  )

Cusco, a los 12 días del mes de noviembre del 2022

Apellidos y nombres: CHINO CHAMBI, Edgar DNI: 23857510 Firma:



### Validador 3: Ignacio Cruz Becerra

#### FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

#### JUICIO DE EXPERTO

Estimado Licenciado *Ignacio Cruz Becerra*

Siendo conocedor de su experiencia académica y profesional, le solicito tenga usted a bien aceptar la designación como JUEZ EXPERTO, para revisar a detalle el contenido del instrumento de recojo de información:

1. Cuestionario ( ) 2. Guía de entrevista ( ) 3. Guía de Focus group ( )  
4. Guía de Observación ( ) 5. Lista de cotejo ( X )

Presento la matriz de consistencia y el instrumento, la cual solicito a usted revisar, teniendo en cuenta que mi proyecto de tesis tiene un enfoque:

1. Cualitativo ( ) 2. Cuantitativo ( X ) 3. Mixto ( )

Los resultados de su evaluación servirán para determinar la validez de contenido del instrumento para mi proyecto de tesis de posgrado.

Título del proyecto de tesis	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y LA COMPETENCIA MATEMÁTICA DE ECUACIONES LINEALES
Línea de Investigación:	Educación y Responsabilidad social

De antemano le agradezco sus aportes.

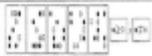
Autor del proyecto:

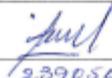
Apellidos y Nombres	Firma
Condo Mamani Paul	

**FORMATO DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS**

**TABLA N° 1**

VARIABLE 1 – Resolución de problemas  
(estudiantes)

Nombre del Instrumento motivo de evaluación:	Test de resolución de problemas (RP-30)					
Autores de los Instrumentos	Nicolas Seidedos Cubero					
Variable 1: (Especificar si es variable Asociada o Supervisión)	Observación de la resolución de problemas					
Población:						
Dimensión / Indicador	Ítems	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones y/o recomendaciones
<b>D1 Dimensión</b>	Razonamiento					
		4	4	4	3	
<b>D2. Dimensión</b>	Actitud Espacial					
		3	4	4	4	
<b>D3 Dimensión</b>	Memoria de trabajo					
		3	4	4	4	

Apellidos y Nombres	Firma
Cruz Becerra Ignacio	
Fecha:	DNI N° 23905044.
N° Colegiatura:	

**FORMATO DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS**

**TABLA N° 2**

VARIABLE 2–Ecuaciones lineales

(Estudiantes)

Nombre del Instrumento motivo de evaluación:	Lista de cotejo					
Autor del Instrumento	Paul Condo Mamani					
Variable 2: (Especificar si es variable dependiente o independiente)	Observación de ecuaciones lineales					
Población:	58 estudiantes					
<b>Dimensión / Indicador</b>	<b>Ítems</b>	<b>Suficiencia</b>	<b>Claridad</b>	<b>Coherencia</b>	<b>Relevancia</b>	<b>Observaciones y/o recomendaciones</b>
<b>D1: Estructura conceptual</b>						
	Analiza y relaciona datos presentes en una situación	4	4	4	3	
	Lee cuidadosamente un problema, identificando datos e incógnita	4	4	4	4	
	Utiliza letras para expresar un valor desconocido	4	4	4	4	

	Reconoce la forma y las partes de una ecuación algebraica	4	4	4	4	
	Escribe ecuaciones lineales para representar frases que relacionan cantidades	3	4	4	4	
	Identifica las propiedades de las operaciones y las aplica cuando es necesario	4	4	4	4	
	Reduce términos semejantes.	4	4	4	4	
	Halla el valor desconocido de una expresión.	4	4	4	4	
	Reconoce y aplica propiedades de proporcionalidad para hallar incógnitas.	3	4	4	3	
	Reemplaza valores en las variables de una fórmula y comprueba la igualdad	4	4	4	4	
<b>D2: Sistema de representación</b>						
	Halla el valor desconocido en pequeñas ecuaciones por diferentes métodos. (proporcionalidad, cálculo mental y ensayo - error) y lo sustituye en la variable.	4	4	4	4	
	Reconoce y aplica las diferentes formas de resolver una ecuación para encontrar el valor desconocido	4	4	4	4	

<b>D3: Fenomenología</b>						
	Plantea problemas cotidianos comparándolos con expresiones matemáticas.	4	4	4	4	

**Validado por:**

Apellidos y Nombres		Firma	
Cruz Becerra Ignacio			
Fecha:	05/11/2022.	DNI N°	23905044.
N° Colegiatura:			

## RUBRICA PARA LA EVALUACIÓN DE EXPERTOS

CRITERIOS	ESCALA DE VALORACIÓN			
	1	2	3	4
<p>1. SUFICIENCIA:</p> <p>Los ítems que pertenecen a una misma dimensión o indicador son suficientes para obtener la medición de esta</p>	<p>Los ítems no son suficientes para medir la dimensión o indicador</p>	<p>Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total</p>	<p>Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión o indicador completamente</p>	<p>Los ítems son suficientes</p>
<p>2. CLARIDAD:</p> <p>El ítem se comprende fácilmente, es decir su sintáctica y semántica son adecuadas</p>	<p>El ítem no es claro</p>	<p>El ítem requiere varias modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas</p>	<p>Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem</p>	<p>El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.</p>
<p>3. COHERENCIA:</p>	<p>El ítem no tiene relación lógica con</p>	<p>El ítem tiene una relación tangencial</p>	<p>El ítem tiene una relación regular con la</p>	<p>El ítem se encuentra completamente</p>

El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo	la dimensión o indicador	con la dimensión o indicador	dimensión o indicador que está midiendo	relacionado con la dimensión o indicador que está midiendo.
4. RELEVANCIA:  El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que este mide.	El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

#### INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

Nombres y Apellidos	
Sexo	Hombre ( <input checked="" type="checkbox"/> )    Mujer ( )    Edad <u>  </u> años
Máximo nivel académico alcanzado	Licenciado ( <input checked="" type="checkbox"/> )    Magister ( )    Doctor ( )
Profesión	<i>Licenciado en Educación</i>
Especialidad	
Años de experiencia	<i>30 años</i>
Cargo que desempeña actualmente	<i>Docente de aula</i>
Institución donde labora	<i>Integrado de Huancaguirte</i>
Firma:	

**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo, Ignacio Cruz Becerra, con Documento Nacional de Identidad N° 23925044, de profesión docente, grado académico licenciado, con código de colegiatura \_\_\_\_\_, labor que ejerzo actualmente como docente de aula, en la Institución Integrada de Huancayo.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento denominado Lista de ítems, cuyo propósito es medir Resolución de ecuaciones a los efectos de su aplicación a estudiantes de I.E. Señor de Torredonjurg.

Luego de hacer las observaciones pertinentes a los ítems, concluyo en las siguientes apreciaciones.

Criterios evaluados	Valoración positiva			Valoración negativa	
	MA (3)	BA (2)	A (1)	PA	NA
Calidad de redacción de los ítems.	3				
Amplitud del contenido a evaluar.	3				
Congruencia con los indicadores.	3				
Coherencia con las dimensiones.	3				

**Apreciación total:**

Muy adecuado (X) Bastante adecuado ( ) A= Adecuado ( ) PA= Poco adecuado ( )  
No adecuado ( )

Cusco, a los 05 días del mes de noviembre del 2022

Apellidos y nombres: Cruz Becerra Ignacio DNI: 23925044 Firma:



## Fiabilidad

Alfa de Cronbach de la variable: resolución de problemas

### Fiabilidad

#### Escala: ALL VARIABLES

##### Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	59	100,0
	Excluido <sup>a</sup>	0	,0
	Total	59	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

##### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,859	30

## Alfa de Cronbach de la variable: Competencia de ecuaciones lineales

### Escala: ALL VARIABLES

#### Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	58	100,0
	Excluido <sup>a</sup>	0	,0
	Total	58	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

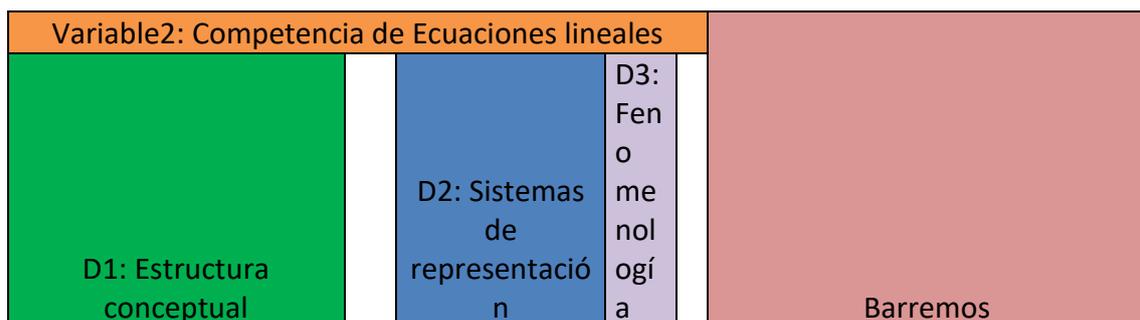
#### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,979	13

## Anexo 10: Base de datos

Id	Datos generales			Variable 1: Resolución de pr																			
	Sexo	Edad	Gradoyseccion	D1: Razonamiento									D1_V1	D2: Aptitud espacial									
				P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9		P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19
1	1	12	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	7	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0
2	1	13	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
3	2	12	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	6	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1
4	2	13	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1
5	2	13	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	5	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1
6	2	14	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1
7	2	13	2	1	1	1	1	0	0	0	1	0	5	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
8	2	12	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	8	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0
9	1	13	2	1	0	1	0	1	1	0	1	1	6	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0
10	2	12	2	1	1	0	1	0	1	1	0	0	5	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1
11	1	13	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0
12	1	12	2	1	1	1	1	0	1	0	1	1	7	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0
13	1	12	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0
14	1	13	2	1	0	1	0	1	1	1	1	0	6	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
15	2	11	2	1	0	0	0	1	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1
16	2	12	2	1	0	1	0	0	1	0	1	0	4	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0
17	1	13	2	0	0	1	1	0	0	0	1	1	4	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
18	1	13	2	0	0	1	1	0	0	0	1	1	4	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1
19	1	13	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	5	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1
20	2	12	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	6	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1
21	2	13	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	5	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
22	1	12	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	5	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1
23	1	12	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	5	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0
24	1	12	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	7	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
25	1	12	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
26	2	13	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	4	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0
27	1	12	2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	8	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
28	1	14	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	7	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0
29	1	13	2	1	1	1	1	0	0	1	1	1	7	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0
30	1	13	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	6	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1
31	2	13	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	7	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0
32	1	13	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	7	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1
33	1	13	3	1	1	0	0	1	1	0	1	0	5	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1
34	2	13	4	1	1	1	1	0	1	0	1	1	7	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0
35	1	13	4	1	1	1	0	1	1	0	1	1	7	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0
36	2	13	3	1	1	0	0	0	1	0	0	1	4	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0
37	1	14	3	1	1	1	0	1	0	0	0	0	4	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0
38	1	13	3	1	0	0	0	1	1	1	0	0	4	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0
39	2	14	3	1	1	0	1	1	0	0	1	0	5	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0
40	1	14	3	1	0	1	1	1	1	0	1	1	7	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0

41	2	13	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
42	1	14	3	1	1	0	0	0	0	0	1	1	4	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0
43	2	14	3	1	1	0	1	0	1	1	0	0	5	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0
44	2	14	3	1	1	1	0	0	1	1	1	0	6	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1
45	2	15	3	1	1	1	0	1	1	1	1	1	8	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0
46	2	14	3	1	1	1	0	1	1	0	1	0	6	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
47	2	14	4	1	0	0	0	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
48	2	14	4	1	0	0	1	1	1	0	0	0	4	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0
49	2	14	4	1	1	0	0	1	0	1	0	1	5	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
50	1	13	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0
51	2	15	4	1	0	0	0	1	1	0	1	0	4	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
52	2	13	4	1	1	0	0	1	1	1	1	0	6	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1
53	2	14	4	1	1	1	1	1	1	0	1	0	7	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0
54	2	13	4	1	1	0	0	1	0	1	0	0	4	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
55	1	15	4	1	0	1	0	1	1	1	1	0	6	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1
56	1	13	4	1	0	1	0	1	1	1	1	1	7	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0
57	1	14	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1
58	1	14	4	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
59	2	14	3	1	1	0	1	0	1	1	0	0	5	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0



Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	D1_V2	Q11	Q12	D2_V2	Q13	D3_V2	V2	Di m1_V1	Di m2_V1	Di m3_V1	Variable1	Di m1V2	Di m2V2	Variable2
4	5	4	5	4	5	4	5	5	5	46	3	3	6	3	3	5	4.0	3.0	3.0	5.0	4.00	3.00	4.0
4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	47	4	4	8	4	4	5	3.0	5.0	4.0	4.0	5.00	4.00	5.0
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	4	4	8	4	4	6	3.0	3.0	4.0	4.0	5.00	4.00	5.0
5	5	5	5	5	5	5	3	5	3	46	3	3	6	3	3	5	1.0	2.0	1.0	2.0	4.00	3.00	4.0
3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	25	2	2	4	2	2	3	2.0	3.0	3.0	3.0	1.00	1.00	1.0
4	5	4	5	4	5	4	4	3	3	41	3	3	6	3	3	5	2.0	3.0	2.0	3.0	4.00	3.00	4.0
3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	27	2	2	4	2	2	3	2.0	2.0	1.0	2.0	2.00	1.00	2.0
3	3	3	3	3	5	4	3	3	3	33	3	3	6	3	3	4	5.0	2.0	1.0	3.0	3.00	3.00	3.0
4	5	4	5	3	3	4	3	3	3	37	3	3	6	3	3	4	3.0	2.0	1.0	2.0	3.00	3.00	3.0
5	5	5	5	5	3	4	4	3	3	42	3	3	6	3	3	5	2.0	3.0	5.0	4.0	4.00	3.00	4.0
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	2	2	4	2	2	3	5.0	2.0	3.0	3.0	2.00	1.00	2.0
3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	27	2	2	4	2	2	3	4.0	2.0	1.0	2.0	2.00	1.00	2.0
5	4	4	4	3	4	3	3	3	3	36	3	3	6	3	3	4	5.0	2.0	2.0	3.0	3.00	3.00	3.0
4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	35	3	3	6	3	3	4	3.0	5.0	4.0	4.0	3.00	3.00	3.0
4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	39	3	3	6	3	3	4	2.0	4.0	3.0	3.0	4.00	3.00	4.0
3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	28	2	2	4	2	2	3	2.0	4.0	1.0	2.0	2.00	1.00	2.0
2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	22	2	2	4	2	2	2	2.0	4.0	3.0	2.0	1.00	1.00	1.0
3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	29	2	2	4	2	2	3	2.0	4.0	2.0	3.0	2.00	1.00	2.0
5	3	5	5	3	3	3	4	3	3	37	3	3	6	3	3	4	5.0	2.0	5.0	4.0	3.00	3.00	3.0
4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	43	4	4	8	4	4	5	3.0	2.0	2.0	3.0	4.00	4.00	4.0
5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	47	5	4	9	4	4	6	2.0	3.0	5.0	5.0	5.00	5.00	5.0

5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	47	5	5	10	5	5	2	4.0	3.0	3.0	4.0	5.	5.	5.0
5	2	4	3	4	5	4	3	3	3	36	4	4	8	3	3	4	2.0	2.0	1.0	2.0	3.	4.	3.0
4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	35	3	3	6	3	3	4	2.0	1.0	3.0	2.0	3.	3.	3.0
3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	28	2	2	4	2	2	3	1.0	1.0	2.0	1.0	2.	1.	2.0
3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	26	2	2	4	2	2	2	2.0	2.0	1.0	1.0	2.	1.	2.0
5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	47	4	4	8	4	4	5	5.0	5.0	3.0	4.0	5.	4.	5.0
5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	47	4	4	8	4	4	5	4.0	2.0	4.0	5.0	5.	4.	5.0
4	4	3	4	3	3	3	3	2	2	31	2	3	5	3	3	3	1.0	2.0	2.0	1.0	2.	2.	2.0
4	4	5	4	5	3	4	5	3	4	41	5	4	9	4	4	5	3.0	5.0	4.0	4.0	4.	5.	4.0
5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	47	4	4	8	4	4	5	4.0	2.0	2.0	3.0	5.	4.	5.0
5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	47	4	4	8	4	4	5	4.0	4.0	5.0	5.0	5.	4.	5.0
5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	48	4	4	8	4	4	6	2.0	4.0	2.0	3.0	5.	4.	5.0
4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	34	3	3	6	3	3	4	1.0	2.0	3.0	2.0	3.	3.	3.0
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	4	4	8	4	4	6	4.0	3.0	2.0	3.0	5.	4.	5.0
5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	46	3	3	6	3	3	5	4.0	3.0	5.0	5.0	4.	3.	4.0
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	3	3	6	3	3	4	5.0	2.0	5.0	4.0	4.	3.	4.0
5	5	5	4	4	5	4	5	4	4	45	4	4	8	4	4	5	4.0	5.0	2.0	4.0	4.	4.	5.0
3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	31	3	3	6	3	3	4	2.0	3.0	1.0	2.0	2.	3.	3.0
4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	35	3	3	6	3	3	4	2.0	3.0	1.0	3.0	3.	3.	3.0
3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	23	2	2	4	2	2	2	1.0	3.0	2.0	2.0	1.	1.	1.0
3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	23	2	2	4	2	2	2	2.0	2.0	3.0	2.0	1.	1.	1.0
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	2	2	4	2	2	2	2.0	2.0	1.0	1.0	1.	1.	1.0
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	2	2	4	2	2	2	3.0	3.0	1.0	3.0	1.	1.	1.0

3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	24	2	2	4	2	2	3	2.0	3.0	3.0	2.0	1.	1.	1.0
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	39	3	3	6	3	3	4	2.0	1.0	3.0	2.0	4.	3.	4.0
4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	37	3	3	6	3	3	4	3.0	4.0	3.0	4.0	3.	3.	3.0
3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	21	2	2	4	2	2	2	2.0	2.0	1.0	1.0	1.	1.	1.0
4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	32	2	2	4	2	2	3	2.0	2.0	4.0	3.0	2.	1.	2.0
4	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2	31	2	2	4	2	2	3	3.0	2.0	2.0	2.0	2.	1.	2.0
3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	23	2	2	4	2	2	2	2.0	2.0	4.0	2.0	1.	1.	1.0
3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	23	2	2	4	2	2	2	3.0	3.0	1.0	2.0	1.	1.	1.0
3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	23	2	2	4	2	2	2	1.0	2.0	1.0	2.0	1.	1.	1.0
3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	26	2	2	4	2	2	2	2.0	4.0	1.0	2.0	2.	1.	2.0
4	4	4	4	4	4	3	3	2	2	2	34	3	3	6	3	3	4	3.0	2.0	1.0	2.0	3.	3.	3.0
5	3	5	3	3	4	4	2	2	2	2	33	2	2	4	2	2	3	4.0	2.0	5.0	5.0	3.	1.	2.0
5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	46	3	3	6	3	3	5	1.0	3.0	1.0	1.0	4.	3.	4.0
5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	44	4	4	8	4	4	5	4.0	5.0	3.0	5.0	4.	4.	4.0

**Anexo 11: Fotografías de la recolección de datos**











## Anexo 12: Resultados descriptivos

### Resultados de la variable 1: resolución de problemas

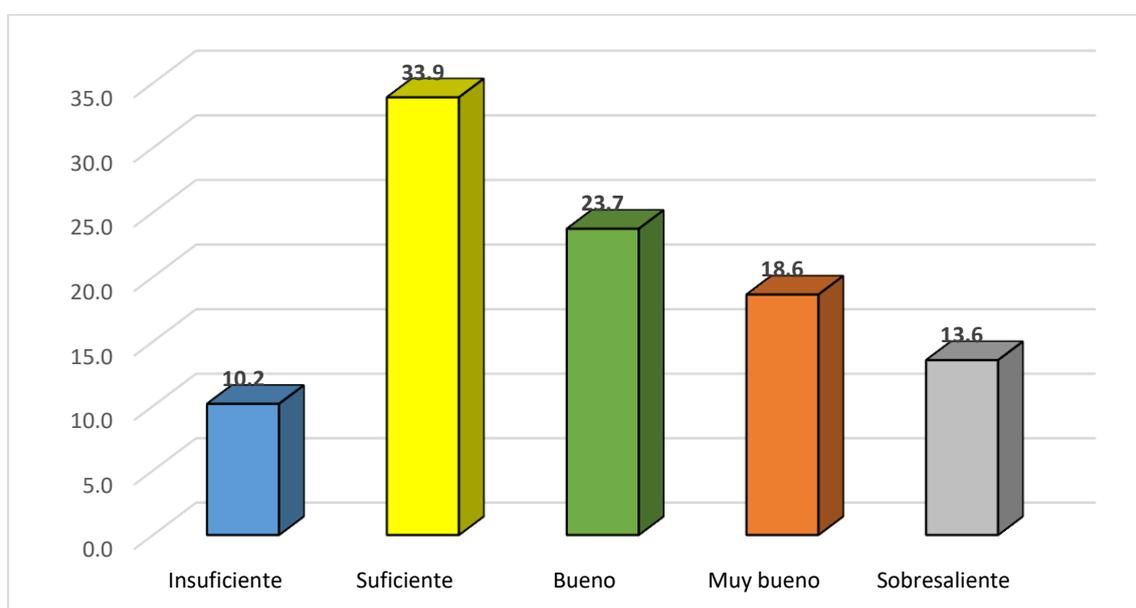
**Tabla 10**

*Frecuencia de los niveles de resolución de problemas*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Insuficiente	6	10.2	10.2
Suficiente	20	33.9	44.1
Bueno	14	23.7	67.8
Muy bueno	11	18.6	86.4
Sobresaliente	8	13.6	100.0
Total	59	100.0	

**Figura 3**

*Porcentaje de los niveles de resolución de problemas*



En la tabla 10 y figura 3, respecto a la variable resolución de problemas, se puede observar que el 33,9% presenta un nivel suficiente, mientras que el 23,7 % tiene un nivel bueno y el 10,2 % tiene un nivel insuficiente. Con estos valores, podemos afirmar que más de un tercio de los estudiantes del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba tiene una capacidad suficiente de resolución de problemas.

### 3.1.2.1.Resultados de la dimensión 1:

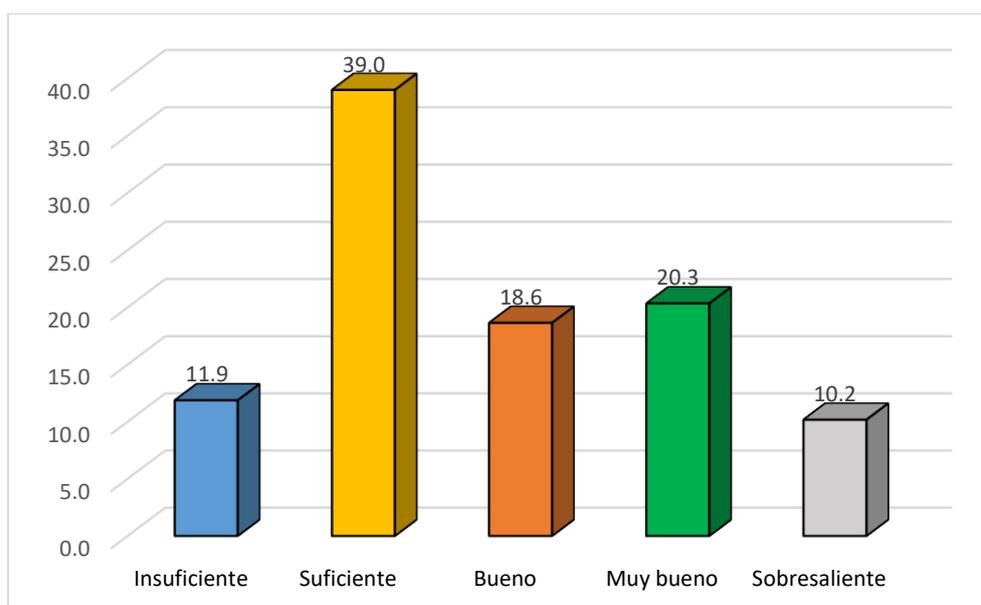
**Tabla 11**

*Frecuencia de los niveles de razonamiento*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Insuficiente	7	11.9	11.9
Suficiente	23	39.0	50.8
Bueno	11	18.6	69.5
Muy bueno	12	20.3	89.8
Sobresaliente	6	10.2	100.0
Total	59	100.0	

**Figura 4**

*Porcentaje de los niveles de razonamiento*



En la tabla 11 y figura 4, respecto a la variable resolución de problemas en su dimensión razonamiento, se puede observar que el 39% presenta un nivel suficiente, mientras que el 18,6% tiene un nivel bueno, el 20,3% tiene un nivel muy bueno, y el 10,2% tiene un nivel sobresaliente. Con estos valores, podemos afirmar que más de la

tercera parte de los estudiantes del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba tiene una capacidad de razonamiento suficiente.

### 3.1.2.2. Resultados de la dimensión 2:

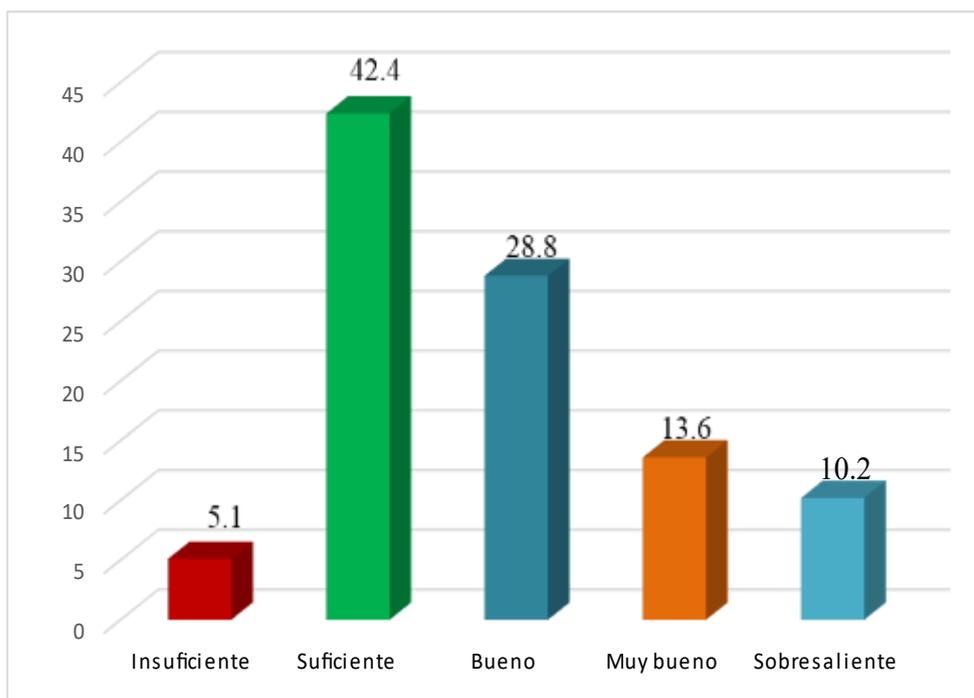
**Tabla 12**

*Frecuencia de los niveles de aptitud espacial*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Insuficiente	3	5.1	5.2
Suficiente	25	42.4	47.5
Bueno	17	28.8	76.3
Muy bueno	8	13.6	89.8
Sobresaliente	6	10.2	100.0
Total	59	100.0	

**Figura 5**

*Porcentaje de los niveles de aptitud espacial*



En la tabla 12 y figura 5, respecto a la variable resolución de problemas en su dimensión aptitud espacial, se puede observar que el 42,4% presenta un nivel suficiente, mientras que el 28,8% tiene un nivel bueno y el 5,1% tiene un nivel insuficiente. Por otro lado, el 13,6% obtuvo un nivel de muy bueno y el 10,2% tiene un nivel de sobresaliente respecto a su aptitud espacial. Con estos valores, podemos afirmar que casi la mitad de

los estudiantes del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba tiene una aptitud espacial suficiente.

### 3.1.2.3.Resultados de la dimensión 3:

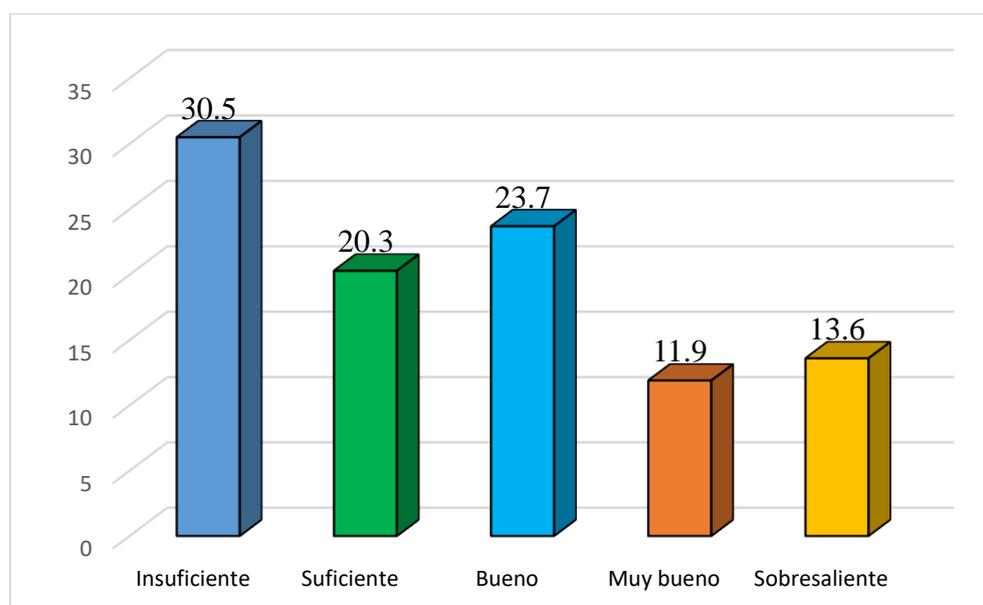
**Tabla 13**

*Frecuencia de los niveles de Memoria de trabajo*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Insuficiente	18	30.5	30.5
Suficiente	12	20.3	50.8
Bueno	14	23.7	74.6
Muy bueno	7	11.9	86.4
Sobresaliente	8	13.6	100.0
Total	59	100.0	

**Figura 6**

*Porcentaje de los niveles de memoria de trabajo*



En la tabla 13 y figura 6, respecto a la variable resolución de problemas en su dimensión memoria de trabajo, se puede observar que el 30,5% presenta un nivel insuficiente, mientras que el 23,7% tiene un nivel bueno, el 11,9% tiene un nivel muy bueno y el 13,6% de encuestados tiene una sobresaliente capacidad de memoria de trabajo. Con estos valores, podemos afirmar que más de un tercio de los estudiantes del

sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba tiene una memoria de trabajo insuficiente.

### 3.1.3. Resultados generales

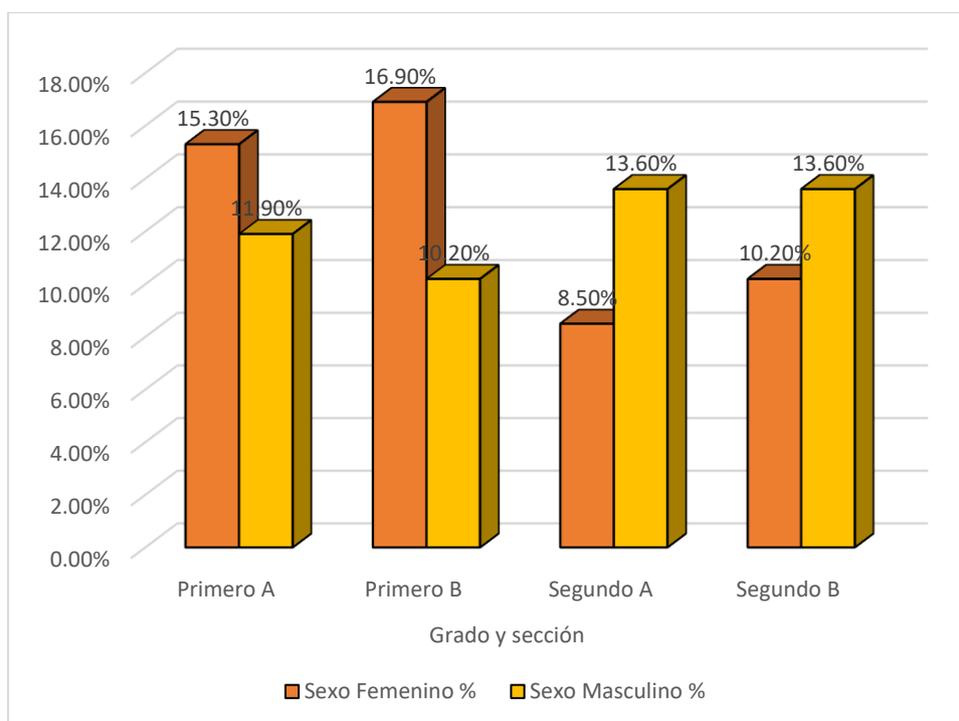
**Tabla 14**

*Frecuencia del sexo según cada grado y sección*

		Sexo					
		Femenino		Masculino		Total	
		f	%	f	%	f	%
Grado y sección	Primero A	9	15.3%	7	11.9%	16	27.2%
	Primero B	10	16.9%	6	10.2%	16	27.1%
	Segundo A	5	8.5%	8	13.6%	13	22.1%
	Segundo B	6	10.2%	8	13.6%	14	23.8%
	Total	30	52%	29	48%	59	100%

**Figura 7**

*Porcentaje del sexo según cada grado y sección*



En la tabla 14 y figura 7, se observa que en el grado Primero A, hay 16 estudiantes en total, de los cuales nueve son mujeres, lo que representa el 15,30% del total de

estudiantes en ese grupo. Por otro lado, hay siete estudiantes hombres en ese grupo, que representan el 11,90% del total. En el grado Primero B, también hay 16 estudiantes en total. Entre ellos, 10 son mujeres, lo que equivale al 16,90% del total de estudiantes en ese grupo. Los hombres representan seis estudiantes, lo que corresponde al 10,20%.

En el grado Segundo A, hay un total de 13 estudiantes, de los cuales cinco son mujeres, lo que representa el 8,50% del total de estudiantes en ese grupo. Los hombres en ese grupo son ocho estudiantes, lo que equivale al 13,60%. En el grado Segundo B, hay un total de 14 estudiantes, con seis mujeres, que representan el 10,20% del total, y ocho hombres, que representan el 13,60%. En general, si consideramos todos los grados y secciones, hay un total de 59 estudiantes. De ellos, 30 son mujeres, lo que representa el 52% del total, mientras que 29 son hombres, lo que representa el 48%.

**Tabla 15**

*Frecuencia del sexo según la edad*

		Sexo					
		Femenino		Masculino		Total	
		f	%	f	%	f	%
Edad	11 años	0	0.0%	1	1.7%	1	1.7%
	12 años	8	13.6%	5	8.5%	13	22.0%
	13 años	15	25.4%	11	18.6%	26	44.1%
	14 años	6	10.2%	9	15.3%	15	25.4%
	15 años	2	3.4%	2	3.4%	4	6.8%
Total		31	53%	28	47%	59	100%

En la tabla 15 y figura 8, se observa el desglose del sexo de los individuos por edad. Para la edad de 11 años, hay un total de un individuo, que corresponde al 1,72% del total. De ese total, hay 1 individuo masculino, lo que representa el 1,7% del total. Para la edad de 12 años, hay un total de 13 individuos, lo que representa el 22,41% del total. De

ese total, ocho son mujeres, lo que equivale al 13,6%, y cinco son hombres, lo que corresponde al 8,5%. Para la edad de 13 años, hay un total de 26 individuos, lo que representa el 44,83% del total. De ese total, 15 son mujeres, lo que equivale al 25,4%, y 11 son hombres, lo que corresponde al 20,3%. Para la edad de 14 años, hay un total de 15 individuos, lo que representa el 25,86% del total. De ese total, seis son mujeres, lo que equivale al 10,2%, y nueve son hombres, lo que corresponde al 15,3%.

Respecto a la edad de 15 años, hay un total de tres individuos, lo que representa el 5,17% del total. De ese total, una es mujer, lo que equivale al 1,7%, y dos son hombres, lo que corresponde al 3,4%. En general, si consideramos todas las edades, hay un total de 59 individuos. De ellos, 31 son mujeres, lo que representa el 53% del total, mientras que 28 son hombres, lo que representa el 47%.

### **3.1.4. Resultados de la variable 2: competencia de ecuaciones lineales**

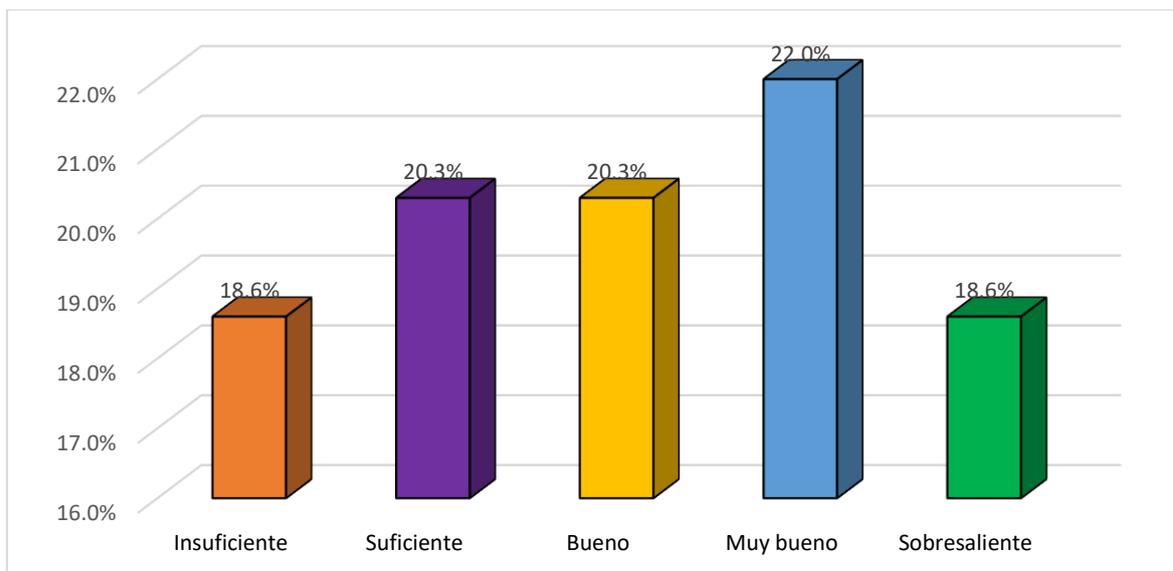
**Tabla 16**

*Frecuencia de los niveles de la competencia de ecuaciones lineales*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Insuficiente	11	18,6	18,6
Suficiente	12	20,3	39,0
Bueno	12	20,3	59,3
Muy bueno	13	22,0	81,4
Sobresaliente	11	18,6	100,0
Total	59	100,0	

**Figura 8**

*Porcentaje de los niveles de la competencia de ecuaciones lineales*



En la tabla 16 y figura 9, muestra la frecuencia y el porcentaje respecto a la variable competencia de ecuaciones lineales, se observa que el 18,6% presenta un nivel "Insuficiente", hubo 11 respuestas. Respecto al nivel de "Suficiente", hubo 12 respuestas, lo que equivale al 20,3% del total. Así mismo, en el nivel "Bueno", hubo 12 respuestas, lo que corresponde también al 20,3% del total. En el nivel "Muy bueno", hubo 13 respuestas, lo que representa el 22,0% del total. Por último, en el nivel "Sobresaliente", hubo 11 respuestas, lo que equivale al 18,6% del total.

Estos datos reflejan las calificaciones o evaluaciones que se obtuvieron en la escala de rendimiento. La mayoría de las respuestas se encuentran en la categoría de "Muy bueno", seguida de "Suficiente" y "Bueno". Las categorías de "Insuficiente" y "Sobresaliente" obtuvieron una frecuencia similar.

### 3.1.4.1. Resultados de la dimensión 1:

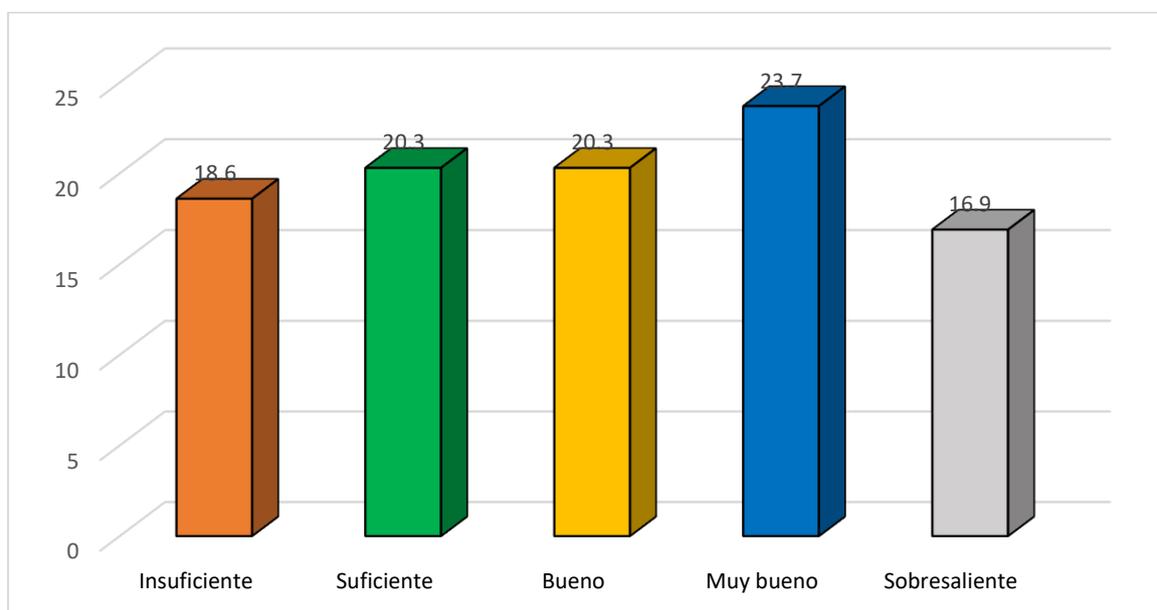
**Tabla 17**

*Frecuencia de los niveles de la competencia de estructura conceptual*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Insuficiente	11	18,6	18,6
Suficiente	12	20,3	39,0
Bueno	12	20,3	59,3
Muy bueno	14	23,7	83,1

Sobresaliente	10	16,9	100,0
Total	59	100,0	

**Figura 9**  
*Estructura conceptual*



En la tabla 11 y figura 10, muestra la frecuencia y el porcentaje de respuestas respecto a la variable competencia de ecuaciones lineales en su dimensión estructura conceptual:

- "Insuficiente": Hay 11 respuestas, lo que representa el 18,6% del total.
- "Suficiente": Hay 12 respuestas, lo que equivale al 20,3% del total.
- "Bueno": Hay 12 respuestas, también correspondiente al 20,3% del total.
- "Muy bueno": Hay 14 respuestas, lo que representa el 23,7% del total.
- "Sobresaliente": Hay 10 respuestas, lo que equivale al 16,9% del total.

Estos datos reflejan las calificaciones o evaluaciones obtenidas en la escala de calificación utilizada. La mayoría de las respuestas se encuentran en la categoría de "Muy bueno", seguida de cerca por las categorías "Suficiente" y "Bueno". Las categorías de "Insuficiente" y "Sobresaliente" obtuvieron una frecuencia relativamente menor en comparación con las otras categorías.

### 3.1.4.2.Resultados de la dimensión 2:

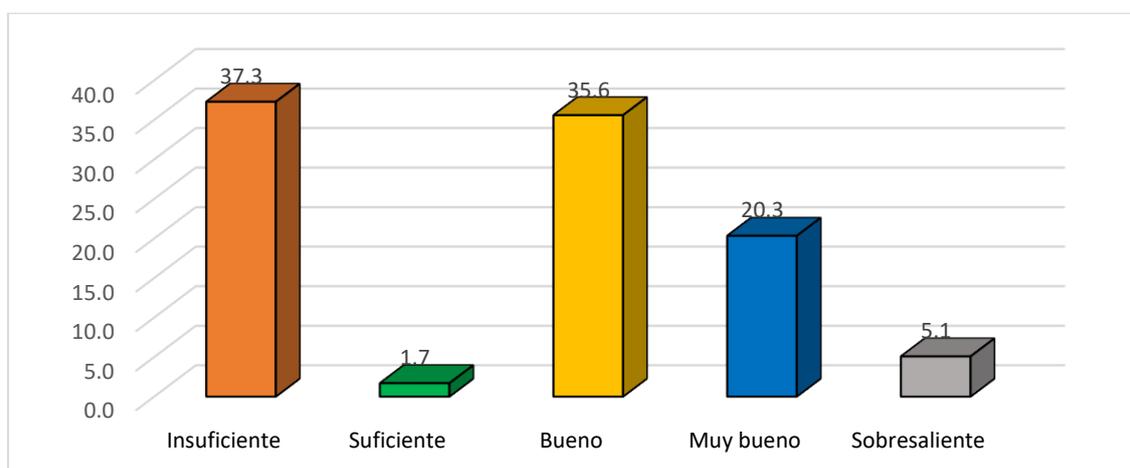
**Tabla 18**

*Frecuencia de los niveles de la competencia de sistema de representación*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Insuficiente	22	37,3	37,3
Suficiente	1	1,7	39,0
Bueno	21	35,6	74,6
Muy bueno	12	20,3	94,9
Sobresaliente	3	5,1	100,0
Total	59	100,0	

**Figura 10**

*Porcentaje de los niveles de la competencia de estructura conceptual*



En la tabla 18 y figura 11, respecto a la variable competencia de ecuaciones lineales en su dimensión sistema de representación, se observa que el 37,3% presenta un nivel insuficiente, mientras que el 35,6% presenta un nivel bueno y el 1,7 % un nivel suficiente. Con estos valores podemos afirmar que más de un tercio de los estudiantes del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba tienen una capacidad de representación insuficiente.

### 3.1.4.3.Resultados de la dimensión 3:

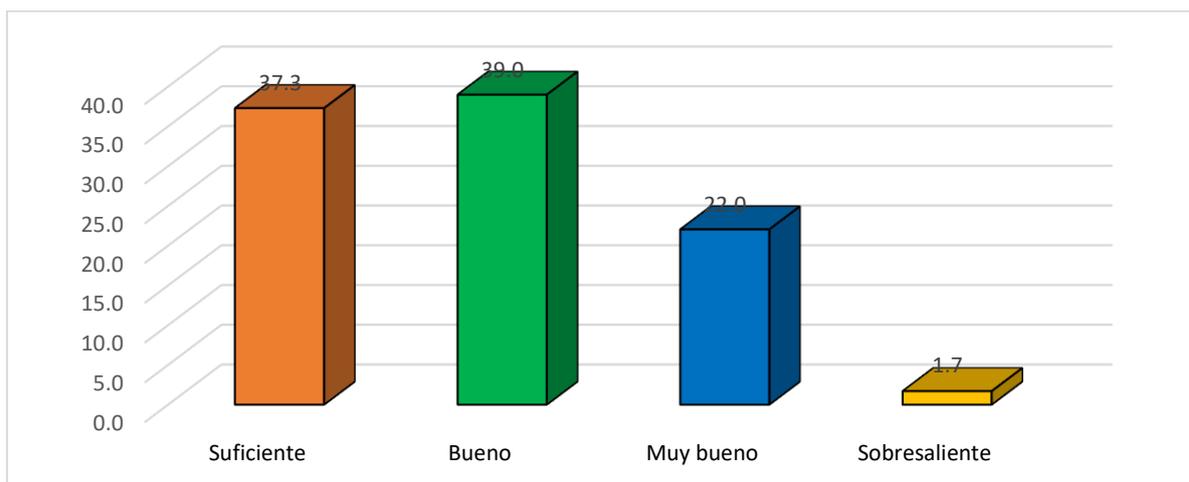
**Tabla 19**

*Frecuencia de los niveles de la competencia de la fenomenología*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Suficiente	22	37,3	37,9
Bueno	23	39,0	75,9
Muy bueno	13	22,0	98,3
Sobresaliente	1	1,7	100,0
Total	59	100,0	

**Figura 11**

*Porcentaje de los niveles de la competencia de la fenomenología*



En la tabla 19 y figura 12, respecto a la variable competencia de ecuaciones lineales en su dimensión fenomenología, se observa que el 37,3% presenta un nivel suficiente y el 39% tiene un nivel bueno, mientras que el 22,0% presenta un nivel muy bueno y el 1,7 % un nivel sobresaliente. Con estos valores podemos afirmar que más de un tercio de los estudiantes del sexto ciclo de la IE señor de Torrechayoc de Urubamba tienen una capacidad fenomenológica buena.