



**FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN
PRIMARIA E INTERCULTURALIDAD**

TESIS

**Para optar el título profesional de Licenciada en Educación
Primaria e Interculturalidad**

Niveles de pensamiento y resolución de problemas matemáticos

PRESENTADO POR

Pedrozo Castro, María Antonia

ASESOR

Baylón Gonzales, Beatriz Elizeth
0000-0001-7791-3594

Lima - Perú, 2024

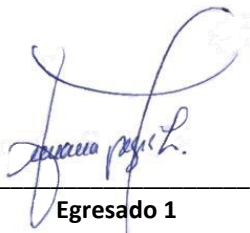
INFORME DE ORIGINALIDAD ANTIPLAGIO TURNITIN

Mediante la presente, Yo:

1. María Antonia Pedrozo Castro; identificada con DNI 44527573
2. Nombres y Apellidos; identificada con DNI
3. Nombres y Apellidos; identificada con DNI

Somos egresados de la Escuela Profesional de _EDUCACIÓN PRIMARIA E INTERCULTURALIDAD_ del año 2021 – II, y habiendo realizado la¹ _TESIS_ para optar el Título Profesional de ²_LICENCIADA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA E INTERCULTURALIDAD_, se deja constancia que el trabajo de investigación fue sometido a la evaluación del Sistema Antiplagio Turnitin el _26_ de _AGOSTO_ de 20_24, el cual ha generado el siguiente porcentaje de similitud de ³: 7% (siete por ciento)

En señal de conformidad con lo declarado, firmo el presente documento a los 18 días del mes de diciembre del año 2024.



Egresado 1

Egresado 2

Egresado 3



Nombre del Asesor(a)
DNI

¹ Especificar qué tipo de trabajo es: tesis (para optar el título), artículo (para optar el bachiller), etc.

² Indicar el título o grado académico: Licenciado o Bachiller en (Enfermería, Psicología ...), Abogado, Ingeniero Ambiental, Químico Farmacéutico, Ingeniero Industrial, Contador Público ...

³ Se emite la presente declaración en virtud de lo dispuesto en el artículo 8°, numeral 8.2, tercer párrafo, del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI, aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU/CD, modificado por Resolución de Consejo Directivo N° 174-2019-SUNEDU/CD y Resolución de Consejo Directivo N° 084-2022-SUNEDU/CD.

niveles de pensamiento

ORIGINALITY REPORT

7%

SIMILARITY INDEX

8%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

repositorio.une.edu.pe

Internet Source

2%

2

hdl.handle.net

Internet Source

2%

3

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Student Paper

1%

4

repositorio.uladech.edu.pe

Internet Source

1%

5

www.researchgate.net

Internet Source

1%

Esta investigación está dedicada a mi familia y a aquellas personas que me han apoyado, especialmente a mi hijo John, quién es la mayor motivación de mi vida y me ha acompañado a lo largo de todos estos años, comprendiendo mis tiempos y sobrellevando con paciencia la repercusión de la carrera que escogí. Finalmente, pero no menos importante, agradezco a Dios, quién con su inmenso amor me permitió retornar al primer amor de mi vida, ser docente.

Resumen*

La presente investigación consideró, en primer lugar, el nivel de pensamiento lógico (estadios y componentes según Piaget), que consta de procesos cognitivos que se desarrollan de forma estructurada, y, en segundo lugar, se tomó en cuenta la resolución de problemas, enfocada en el proceso de la enseñanza y aprendizaje del área de matemática. El objetivo de esta investigación es analizar la relación del nivel de pensamiento lógico con la resolución de problemas matemáticos. El estudio es de enfoque cuantitativo, no experimental y descriptivo. El muestreo aplicado fue el no probabilístico, donde participaron 31 estudiantes de 6° grado de primaria de una institución educativa perteneciente al distrito Callao (Lima-Perú), a los cuales se aplicó, para el recojo de la información, un cuestionario, el cual consta de dos partes, la primera con preguntas abiertas para conocer los pensamientos del estudiante al momento de la aplicación de la prueba y, en la segunda, la prueba estandarizada de habilidades, que permite la obtención de información sobre el nivel de desarrollo de las habilidades o destrezas matemáticas de los estudiantes. Tras la aplicación de la prueba estadística Rho de Spearman, se obtuvo como resultado un 0.890 de coeficiente de correlación, concluyendo así que, para los estudiantes de 6° grado, los niveles de pensamiento lógico tienen una relación significativa positiva muy alta con la resolución de problemas matemáticos, lo cual significa que mientras mejor adquirieran los niveles de pensamiento, mayor será su desenvolvimiento y desarrollo cognitivo para la resolución de problemas matemáticos.

Palabras claves: Educación primaria, resolución de problemas, desarrollo cognitivo.

Abstract *

The present research considered, firstly, the level of logical thinking (stages and components according to Piaget) that consists of cognitive processes that develop in a structured way, and, secondly, it took into account problem solving, focused on the process of teaching and learning in the area of mathematics. The objective of this research is to analyze the relationship of the level of logical thinking with the resolution of mathematical problems. The study is quantitative, non-experimental and descriptive. The sampling applied was non-probabilistic, where 31 students of 6th grade of elementary education from an educational institution belonging to the district of Callao (Lima-Peru) participated, to whom a questionnaire was applied for the collection of information, which consists of two parts, the first with open questions to know the thoughts of the student at the time of the application of the test and, in the second, the standardized skills test, which allows information to be obtained on the level of development of students' mathematical skills or abilities. After the application of Spearman's Rho statistical test, a correlation coefficient of 0.890 was obtained, thus concluding that, for 6th grade students, the levels of logical thinking have a very high positive significant relationship with the resolution of mathematical problems, which means that the better they acquired the levels of thinking, the greater their development and cognitive development for the resolution of mathematical problems.

Keywords: elementary education, problem solving, cognitive development.

Tabla de Contenido

Resumen*	iii
<i>Abstract *</i>	iii
Tabla de Contenido	iv
Lista de tablas	v
Lista de figuras	vi
INTRODUCCIÓN	7
METODOLOGÍA	26
Diseño	26
Participantes	26
Instrumento	27
Procedimiento	28
ANÁLISIS DE RESULTADOS	29
DISCUSIÓN	39
CONCLUSIONES	42
REFERENCIAS	44
APÉNDICES	49

Lista de tablas

Tabla N°1: Resultados de aprendizaje del área de matemática ENLA del 2018 al 2023	8
Tabla N°2: Resultados de aprendizaje del área de matemática ENLA del 2016 al 2023-Callao ..	8
Tabla N°3: Resultados de aprendizaje del área de matemática ECER 2018 y 2023	9
Tabla N°4: Ciclos, estándar y grados de la EBR con las etapas planteadas por Piaget	20
Tabla N°5: Resultados del nivel de logro: Etapa Preoperacional	29
Tabla N°6: Resumen de resultados de niveles de logro alcanzados en la Etapa Preoperacional	30
Tabla N°7: Resultados de Evaluación N° 1, teniendo en cuenta los componentes de Piaget	31
Tabla N°8: Resultados del nivel de logro: Etapa Operaciones concretas	32
Tabla N°9: Resumen de resultados de niveles de logro alcanzados en la Etapa de Operaciones Concretas	32
Tabla N°10: Resultados de Evaluación N° 2, teniendo en cuenta los componentes de Piaget....	33
Tabla N°11: Resultados del nivel de logro: Etapa operaciones formales	34
Tabla N°12: Resumen de resultados de niveles de logro alcanzados en la Etapa Formal	34
Tabla N°13: Resultados del nivel de logro de la etapa operaciones formales, por edades	35
Tabla N°14: Resumen de resultados de niveles de logro alcanzados por cada etapa	36
Tabla N°15: Resultados del análisis de la relación que existe entre el nivel de la etapa preoperacional y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado de primaria	37
Tabla N°16: Resultados del análisis de la relación que existe entre el nivel de la etapa de operaciones concretas y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado de primaria.....	37
Tabla N°17: Resultados del análisis de la relación que existe entre el nivel de la etapa de operaciones formales y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado de primaria.....	38
Tabla N°18: Resultado del análisis estadístico de la relación entre el nivel de pensamiento lógico con la resolución de problemas matemáticos	39

Lista de figuras

Figura N°1: Etapas del desarrollo cognitivo de Piaget	13
Figura N°2: Competencias y capacidades del área de matemática según el CNEB	22
Figura N°3: Cómo plantear y resolver problemas según Pólya.....	23
Figura N°4: Niveles de logros de aprendizajes según el CNEB	24
Figura N°5: Resultados del nivel de logro con respecto a la seriación gráfica	31
Figura N°6: Porcentaje de logro en la respuesta del componente: Conservación 2 (Peso – Cantidad)	33
Figura N°7: Porcentaje de logro en la respuesta de los componentes de: Seriación Gráfica, Correspondencia y conservación	36

INTRODUCCIÓN

La pandemia del COVID 19 ocasionó estragos en la vida de todas las personas, paralizó muchos ámbitos de desarrollo social, emocional y educativo, muchos centros de aprendizaje de todos los niveles a nivel mundial se vieron en la necesidad de cerrar sus puertas e implementar medidas educativas para las que su personal docente no estaba en muchas ocasiones preparado. La brecha educativa, además de la digital, y las dificultades en el desarrollo pedagógico por la falta de herramientas, como material concreto o didáctico, trajeron como consecuencia deficiencias de aprendizaje; estas se evidenciaron de forma más severa en el área de matemática, esto en comparación con las otras áreas y los niveles de logro alcanzados en la prepandemia (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2021). Sin ir muy lejos, los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) del 2022 de América Latina y el Caribe mostraron secuelas alarmantes con respecto al logro de aprendizajes en el área de matemática, debido a que se evidenció un claro retroceso de los niveles alcanzados en comparación a la tendencia positiva del año 2018, esto siendo más notorio en países latinoamericanos, lo cual se puede interpretar como un déficit o retroceso en la capacidad de razonamiento, interpretación y resolución de problemas en una diversidad de situaciones cotidianas o de distintos contextos (Arias et al., 2023).

Tal y como se muestra en la tabla 1, el Perú no es la excepción ante la problemática antes mencionada (Minedu, 2022). Este declive en cuanto a logros de aprendizaje ha sido más notorio al comparar los avances y retrocesos entre los años que comprenden la pre y post pandemia. Así pues, se podrá notar un claro cambio en los niveles de logro alcanzados, siendo la más resaltante la aparición del nivel “Previo al inicio”, el cual se comenzó a considerar a partir del año 2019 con el objetivo de ser más precisos y detallados en el alcance del nivel de inicio, a su vez los porcentajes obtenidos en esta nueva línea denotan preocupación, pues significa que el estudiante aún no ha logrado los aprendizajes elementales para alcanzar al menos dicho nivel, es decir está desnivelado y no cuenta con los aprendizajes necesarios para comenzar el ciclo o grado que le corresponde según lo evaluado teniendo en cuenta lo programado por el Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB), lo que resultaría en la asimilación de los estándares de aprendizaje.

Según el histórico de los resultados de la Evaluación Nacional de Logros de Aprendizaje de estudiantes (ENLA), los cuáles centran su población en el 2° y 4° grado de primaria y en las áreas priorizadas de comunicación y matemática, este último muestra una clara diferencia estadística entre los años del 2018 a 2019 (Ministerio de Educación del Perú [MINEDU], 2019), nivel satisfactorio en ascendencia, en comparación con los años posteriores, dónde dicho nivel de

logro decae pasando de un 17% a un 11,2% hasta el año 2023, dando un declive del 5,8% en el 2° grado de primaria. Con respecto a 4° grado, el resultado no es más alentador, pues el logro antes alcanzado pasó de un 34,0% a un 22,5%, es decir, una diferencia de 11,5%, casi el doble en comparación al grado anterior evaluado (MINEDU, 2023). Esta misma línea es proporcionalmente inversa a los resultados de previo al inicio, los cuáles muestran un claro aumento.

Tabla 1

Resultados de aprendizaje del área de matemática ENLA del 2018 al 2023

Resultados	2°				4°			
	Pre-inicio	Inicio	Proceso	Satisfactorio	Pre-inicio	Inicio	Proceso	Satisfactorio
2018		55,0	30,3	14,7	9,3	19,3	40,7	30,7
2019	10,3	40,8	31,9	17,0	8,1	15,9	42,0	34,0
2022	13,7	41,3	33,1	11,8	18,6	19,6	38,4	23,3
2023	12,0	40,3	36,6	11,2	19,1	20,0	38,4	22,5

Nota: En la tabla se muestran los resultados de aprendizaje según los niveles alcanzados en el área de matemática, realizando un comparativo desde el 2018 al 2023, Fuente: MINEDU (2023, 2024)

Tras un análisis de los informes estadísticos presentados de ENLA, se podrá notar que, a nivel regional, el Callao también muestra un claro descenso en sus resultados de nivel de logro alcanzados, en comparación con lo obtenido previamente a la pandemia. Como se muestra en la tabla 2, en el año 2018 se hizo hincapié en los resultados de 4° de primaria, correspondiente al IV ciclo de Educación Básica Regular (EBR) y para la Dirección Regional de Educación del Callao (DREC), proyectándose a los niveles de logro esperado. Teniendo en cuenta la tendencia del 2016 al 2018, en los años posteriores sus niveles decayeron, notándose un incremento en el nivel previo al inicio.

Tabla 2

Resultados de aprendizaje del área de matemática ENLA del 2016 al 2023-Callao

Resultados	4°			
	Pre-inicio	Inicio	Proceso	Satisfactorio
2016	4,3%	18,1%	44,3%	33,3%
2018	5,0%	16,4%	41,6%	37,0%
2023	12,6%	18,6%	41,1%	27,8%

Nota: En la tabla se muestran los resultados de aprendizaje según los niveles alcanzados en el área de matemática, realizando un comparativo entre los años del 2016, 2018 y 2023, Fuente: MINEDU (2023)

La Institución Educativa (IE), de la cual es la población para la presente investigación, no fue focalizada para aplicársele la evaluación censal nacional, sin embargo, también viene participando de la Evaluación Censal Regional (ECER), la cual es programada por la DREC todos los años. La ECER es aplicada al inicio, mitad y término del año, es decir, la evaluación de inicio, de proceso y cierre, dándole mayor peso a este último, pues su objetivo es medir la asimilación del estándar programado en las áreas de comunicación y matemática, según el CNEB, dando como resultado obtenido los porcentajes que se muestran en la tabla 3, en esta se podrá apreciar que los niveles alcanzados antes de la pandemia estaban por sobre la media nacional; sin embargo, esta fue decayendo, en comparación a los datos actuales. A su vez, el porcentaje correspondiente al nivel de inicio representaba a lo mucho 2 estudiantes, los cuáles aún tenían dificultad para alcanzar la meta y por ende la adquisición del estándar esperado según su nivel y grado.

Tabla 3

Resultados de aprendizaje del área de matemática ECER 2018 y 2023

Resultados	2°			4°		
	Inicio	Proceso	Satisfactorio	Inicio	Proceso	Satisfactorio
2018	8,2%	20%	71,8%	10%	38,3	51,7%
2023	43,2%	53,8%	3,8%	6,5%	58,1%	35,5%

Nota: En la tabla se muestran los resultados de aprendizaje según los niveles alcanzados en el área de matemática, realizando un comparativo entre los años del 2018 (Prepandemia) y 2023 (Post pandemia), Fuente: DREC (2023)

Frente a los resultados presentados y lo observado en los estudiantes, se pudo apreciar que muchos de ellos, lograron el reconocimiento de los datos principales, pero no encontraron la relación con la pregunta planteada y no llevaron a buen término los ejercicios que se les propusieron, creyendo que un problema tiene sólo una forma de solución y aplicaron mecánicamente las operaciones básicas sin haber determinado lo que el ejercicio les solicitaba, siendo esta una de las razones por las cuáles se les dificulta los logros de aprendizaje. Timmerman (2023) considera que esto sucede porque los estudiantes están mecanizados, debido a la forma tradicional en la que les enseñaron lo relacionado al área de la matemática, y no se debe olvidar que, en la vida de los estudiantes, fuera de la escuela e inmersos en ella, estos necesitan resolver problemas que a menudo exigen el uso y la integración de múltiples temas matemáticos, valiéndose así de la competencia adquirida. No se aprende solo para saber resolver un ejercicio, se aprende para ponerlo en práctica en el desarrollo del diario vivir.

También se pudo visualizar que algunos estudiantes esperan la respuesta del compañero,

el cuál dice el resultado final, pero no el procedimiento o la estrategia usada, dejando así que el otro estudiante en cuestión desarrolle con cualquier estrategia que le dé el mismo resultado. En ocasiones hasta lo inventan. Otros estudiantes pueden desarrollar operaciones matemáticas, pero se les dificulta reconocer estas mismas dentro de actividades planteadas en situaciones cotidianas o significativas que impliquen agregar, reunir, quitar, igualar, comparar o repartir diversas cantidades acorde a su grado y nivel. Munzar et al. (2021) menciona que la confusión tras un intento fallido de la resolución de problemas genera en el estudiante un sentimiento de estancamiento, es decir, la confusión generada da como resultado que el estudiante se sienta frustrado y puede encaminarlo a tomar distintas opciones. Entre ellas cuenta el pedir ayuda al docente u otro compañero, volver a intentarlo o esperar a que otros den la respuesta correcta, ya sea dada por otro estudiante o el mismo docente. A su vez, el estudio que este mostró evidencia que la curiosidad tras la sorpresa o presentación de la situación problemática puede generar una alta expectativa en la resolución; sin embargo, la complejidad o poca familiarización con el ejercicio fomenta la confusión debido a la baja esperanza de resolución del mismo.

Diferentes investigaciones han buscado profundizar y explicar la relación entre el análisis de pensamiento y la resolución de problemas, así pues tenemos a Agustina (2021) en el cual se utilizaron referencias de estudios bibliográficos relacionados para discutir el vínculo entre las teorías del pensamiento, como la del desarrollo cognitivo de Piaget y la resolución de problemas como medio para la mejora de la educación, dentro del cual se concluyó que el objetivo de la enseñanza de la resolución de problemas en el aprendizaje es fomentar la capacidad de pensamiento de los alumnos, incrementar sus habilidades, seleccionar y utilizar estrategias que le permitan el logro de sus metas, las cuales claramente repercutirán en su desarrollo cognitivo, así mismo, otros se han enfocado en la correspondencia entre el aprendizaje de las matemáticas y las etapas del desarrollo cognitivo de Piaget (Rabillas et al., 2023) en la cual destacaron la importancia de los enfoques educativos en las diferentes etapas de desarrollo, mencionando que estos sirven de base para el pensamiento matemático avanzado, ya que proporcionan a los alumnos un crecimiento sustancial de las capacidades matemáticas y el razonamiento lógico, además destacan que aunque la etapa operativa formal no se corresponde directamente con el aprendizaje elemental de las matemáticas, aportan capacidades de pensamiento abstracto que se aplican a teorías matemáticas complejas y a la resolución de problemas. Otros autores también realizaron un artículo en el que analizaron 11 estudios relacionados con el aprendizaje de las matemáticas y la teoría de desarrollo de Piaget, encontrando que en la etapa sensorial, fue posible coordinar las experiencias de los sentidos con el movimiento y obtener una comprensión del objeto permanente, mientras que en la pre-operacional, algunos estudiantes integraron la realidad, mientras que otros aún no están en la

condición de utilizar el pensamiento lógico o el pensamiento operacional formal, debido a que muchos participantes no fueron capaces de emplear las operaciones concretas para formar operaciones más complejas. Por lo tanto, concluyeron que, en la primera y segunda etapa planteada en el desarrollo cognitivo de Piaget, los estudiantes no experimentaron ningún obstáculo en su asimilación; sin embargo, en la preoperacional y la formal, los niños a menudo no pueden hacer frente a la hora de resolver problemas matemáticos y de aprendizaje, puesto que se encuentran al inicio de dichas etapas (Hutasuhut y Armanto, 2022).

Partiendo de lo anterior, se recalca que es importante el desarrollo de las habilidades de resolución de problemas matemáticos, los cuales según Haniah et al. (2022) también incluyen etapas en el desarrollo cognitivo según Jean Piaget, pues al querer determinar la correspondencia entre el desarrollo cognitivo de la etapa operacional concreta y las habilidades de resolución de problemas matemáticos se demostró que existe una relación entre ambas variables, dándole así mayor importancia a esta última porque consideran que el éxito en el desarrollo de los aspectos cognitivos puede determinar el éxito en otros aspectos, tal y como lo recalcan La'ia y Harefa (2021), quienes realizaron una investigación similar donde el objetivo fue averiguar si existe correlación entre la capacidad de resolución de problemas matemáticos de los estudiantes y la capacidad de comunicación matemática, en el cual los resultados y la discusión mostraron que existe una relación significativa y positiva, destacando su valía porque las habilidades de comunicación matemática pueden ayudar a producir modelos matemáticos necesarios para la resolución de problemas, ya sea en diversas ciencias o en la vida cotidiana, el cual es el fin último del aprendizaje en las escuelas, como lo destacan Espinoza y Montalván (2024), quienes determinaron que la aplicación de los principios piagetianos influye en el proceso educativo de los estudiantes, esto luego de la aplicación y puesta en práctica de las estrategias basadas en la epistemología genética que propuso Piaget, dando como resultado una clara mejora en el rendimiento académico demostrando así la relevancia del diseño de actividades basadas en las necesidades de los niños, el fomento del pensamiento crítico, el desarrollo de la creatividad y la adaptación del diseño curricular con miras en el estudiante y su ritmo de aprendizaje.

Con respecto a la importancia del desarrollo del pensamiento crítico, Llerena (2022), tras una extensa revisión literaria, evidenció que la adecuada resolución de problemas matemáticos y los procesos que en este se debe seguir, basados en los pasos propuestos por Pólya, contribuyen positivamente en el desarrollo de este tipo de pensamiento debido a que el estudiante debe movilizar habilidades que van de lo básico a lo más complejo para la culminación exitosa de este, así pues, el niño logrará ampliar sus capacidades de análisis, síntesis, hipótesis, entre otros, dando

pie a la obtención de aprendizajes de orden superior, ante lo encontrado, Fernandez y Suyo (2021) concluyeron que la influencia de la aplicación del método Pólya en la resolución de problemas matemáticos, teniendo en cuenta las cuatro competencias del área: resuelve problemas de: cantidad; regularidad, equivalencia y cambio; forma, movimiento y localización y gestión de datos e incertidumbre, es efectiva para la comprensión y posterior desarrollo de las situaciones matemáticas planteadas, evidenciando que dicho método mejora significativamente el desempeño y logro de los aprendizajes esperados.

Con respeto a lo anterior, Meneses y Peñalosa (2019), también concluyeron que los procesos de Pólya fueron determinantes para el logro del desarrollo de las situaciones matemáticas planteadas, ya que la aplicación de los mismos brindó a los estudiantes herramientas que permitieron desarrollar sus habilidades, encontrándole mayor sentido a las situaciones establecidas, pues antes de la aplicación de estos procesos, los niños mostraron mayores falencias en la interpretación de los problemas y la resolución que implicaba operaciones cuyo desarrollo se basaba en la sustracción y división, además que ellos sentían mayor familiaridad y comodidad en aquellas que se resolvía con la operación básica de la adición, todo esto como resultado de problemas inherentes a la enseñanza del área, lo que respalda lo planteado por Piaget, el cual menciona que, de acuerdo con su edad, es importante adquirir un determinado nivel de abstracción para el desarrollo cognitivo del estudiante y esta se puede alcanzar si este recibe un estímulo adecuado desde muy temprana edad, además de dejar de lado la creencia de que la asignatura de matemática debe seguir siendo abordada a través de procesos tradicionales, que solo descuidan la exigencia de propiciar en el alumno el desarrollo de las capacidades cognitivas que le permitan y ayuden a fortalecer su habilidad de abstracción. Los enfoques y la aplicación de metodologías empleadas para desarrollar y resolver problemas matemáticos repercuten en el logro de las competencias relacionadas al área de matemática. Esto es mucho más evidente cuando las estrategias se desarrollan de forma secuencial, sin pasar por alto los procesos que implica la metodología de G. Pólya, lo cual es importante para el desarrollo y logro de las capacidades matemáticas que los estudiantes deben adquirir (Paredes, 2019).

Niveles de pensamiento

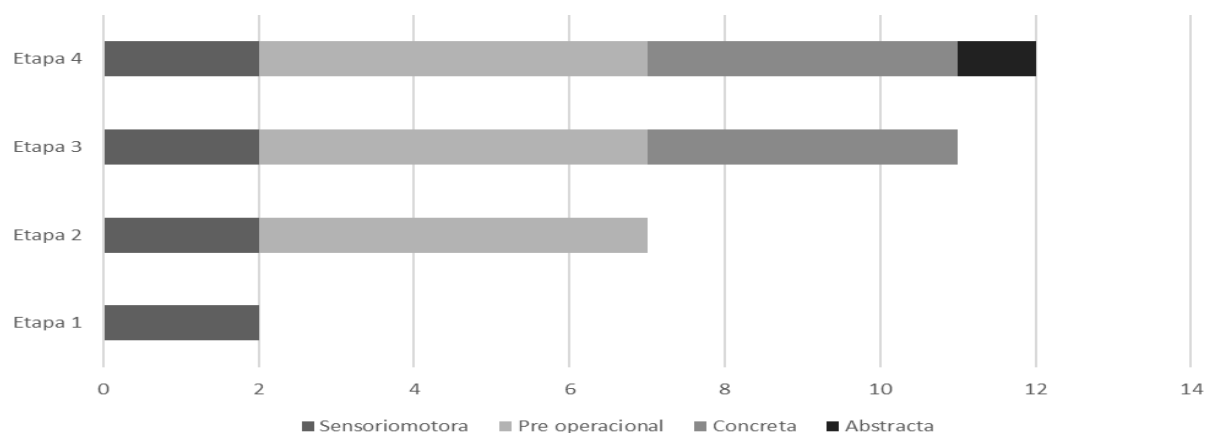
Katz et al. (1998) mencionaron que la conceptualización del término pensamiento lógico hace referencia a un nivel alto del logro o proceso psíquico del individuo y este se logra con una adecuada construcción e interacción entre este y su entorno, factores en los cuales se ve inmerso desde la infancia a más. Dicho proceso se desarrolla mediante la reflexión, razonamiento y respuesta de su interacción con el exterior, sumando los factores intrínsecos propios de su ser; es

decir, su adquisición es la resultante de su propio desarrollo físico y psicológico. El proceso constituye una transformación mental, que tiene en cuenta la recepción de los estímulos externos, pasando por la asimilación estructurada de nociones que luego se reflejarán en una estructuración de datos. Es un proceso cognitivo que se aprende a través de las experiencias en constante interacción del contacto diario con los sucesos y acontecimientos del entorno. Así pues, Inhelder y Piaget (1955), mencionan que el desarrollo o evolución cognitiva es una serie consecutiva de estadios y subestadios, las cuales irán en constante organización y reorganización hasta lograr estructurar el conocimiento. Es parte de la actividad humana, y se construye o desarrolla mediante la interacción-relación entre los saberes previos obtenidos sumados a las experiencias del día a día. A esto se le incorpora la manipulación de materiales y la construcción del razonamiento que va de lo mental y abstracto, pasando por un proceso de simple a complejo.

Piaget planteó que el desarrollo cognoscitivo de los niños, tal y como se muestra en la figura 1, se dividía en 4 etapas importantes; estas eran la sensoriomotora, la preoperacional, la de operaciones concretas y la formal o abstracta. Para él, este desarrollo consistía en los cambios cualitativos de sucesos y habilidades, aunados a transformaciones de organización del propio conocimiento y que, una vez que el niño superaba una de las etapas antes mencionadas, adquiría todo lo concerniente a sus características, es decir, razonamiento y funcionamiento. Esto clarifica que pasar de una etapa a otra se convierte en un cambio significativo para el niño, pues para que este pueda hacerlo, requiere la culminación de la estructura que estuvo en construcción y la asimilación de un nuevo estilo de pensamiento.

Figura 1

Etapas del desarrollo cognitivo de Piaget



Nota: El tránsito de una etapa a otra no es inmediato; esta toma un tiempo de transición; sin embargo, es de suma importancia adquirir las capacidades propias de cada etapa para pasar a la siguiente (Piaget, 1981).

Para fines convenientes a la investigación, se desarrollarán los conceptos de las cuatro

etapas, pero se dará mayor énfasis desde la etapa preoperacional, debido a que el centro de investigación son los estudiantes del nivel de primaria, la cual se inicia cuando los niños cumplen los 6 años y dicha edad está comprendida en la segunda etapa descrita por Piaget. Dentro de este marco, MINEDU (2016), separa mediante ciclos cada 2 grados y pone especial énfasis en el cierre de cada uno de ellos, pues al término de este se espera que los estudiantes alcancen ciertas descripciones denominadas estándares de aprendizaje, conformados por niveles que se desarrollan de forma ascendente.

Etapas sensoriomotora

Piaget (1991) considera que esta primera etapa se diferencia cualitativamente de las otras tres, debido a que los esquemas o estadios que desarrolla se centran básicamente en la acción, mientras que las demás se sustentan en la representación mental. Así pues, la etapa sensoriomotora está comprendida desde el nacimiento hasta los 2 años de vida. La cual tiene una carga enriquecedora que se abastece fundamentalmente de la estimulación que el entorno le proporciona al infante; a su vez, él, como un activo buscador de experiencias, va adquiriendo y desarrollando nuevos esquemas y aprendizajes. Adaptándose a través del uso primordial de la percepción y la acción, puesto que la adquisición del lenguaje o el pensamiento aún están en construcción, siendo estos los detonantes para el desarrollo de nuevos esquemas que poco a poco se volverán más complejos a través de la estimulación del entorno (Escobar, 2021).

Así mismo, Case (1989), un denominado neopiagetano, porque al igual que Piaget considera que el desarrollo del pensamiento del niño se produce por etapas, pero propone diferentes estructuras y procesos en comparación a él (Blumen, 1997), retoma a Piaget y ajusta los estadios de este a la premisa de que la persona puede procesar en cada nivel más elementos de información empleando diferentes estrategias. Así pues, se tiene el primer estadio denominado también, sensoriomotor y este abarca desde el nacimiento hasta el año y medio (es decir solo seis meses de diferencia en comparación con Piaget), aquí la actividad mental se centra entre la acción física y perceptual, pues su desarrollo se focaliza en la exploración y contacto con el entorno físico, su pensamiento se ve limitado debido a que todo su actuar se centra en las acciones motoras, propias de su edad, aunque enfatiza que el aprendizaje es un proceso continuo y dinámico, reconociendo lo planteado por Piaget, pero diferenciándose de él al enfatizar que este desarrollo se puede ver afectado o acelerado según el entorno y las experiencias (Uruchima, 2023).

Etapas Preoperacional

Piaget (1991) menciona que la etapa preoperacional, o el también llamado período de la

primera infancia, está comprendida por los niños de 2 a 7 años, es decir, abarca a los estudiantes de primer y segundo grado. Esta etapa es crítica para la educación infantil, puesto que los estudiantes van adquiriendo el conocimiento físico, socio convencional y lógico matemático, los niños tienen la capacidad de ser intuitivos, emplear símbolos para representar objetos o sucesos reales de su entorno, puede utilizar y comprender el significado de la numeración, pero dicha fase tiene sus limitaciones, las cuales están caracterizadas por la rigidez, la cual no le permitirá comprender términos como la reversibilidad, es decir basará sus juicios desde su perspectiva y no desde la realidad; la centralización, pues tienen la tendencia a centrarse en un solo aspecto del estímulo, esto les dificulta comprender el concepto de la conservación y, por último, el egocentrismo, ya que la percepción de su entorno tiene como punto de referencia, él mismo; evidenciadas en la carencia de efectuar algunas operaciones lógicas. Asimila información a través de la interacción con objetos físicos y del contacto con su mismo entorno; es decir, es de índole externa; sin embargo, en lo que respecta al conocimiento lógico matemático, este es más intrínseco y se centra en la construcción interna de relaciones mentales, con el fin de que partan de la clasificación, seriación, la comprensión de número y las relaciones espaciales y temporales. La capacidad que adquiere el niño en esta etapa es de suma importancia para el desarrollo cognitivo de la siguiente fase (Arias y Huanca, 2024), puesto que es crítica para la educación infantil debido a que es aquí donde el estudiante obtiene la capacidad de establecer relaciones, quienes repercutirán a lo largo de su aprendizaje y promoverán el desarrollo y adquisición de aprendizajes de orden superior.

Debido a la manifestación del lenguaje, las aptitudes del niño sufren un cambio dentro del aspecto emocional e intelectual. Esto conlleva a que sea capaz de narrar y describir sus acciones, desembocando en tres efectos importantes para su desarrollo mental: la socialización con sus pares y personas que le rodean, la aparición del pensamiento a través de la interiorización de la palabra (lenguaje interior y sistema de signos) y, la más importante, la interiorización de la acción, es decir, de ser exclusivamente perceptiva y motriz (como en la etapa descrita anteriormente) pasa al plano intuitivo de las imágenes y la experiencia mental (Piaget, 1991).

Así mismo, Case (1989) denomina la segunda etapa como el estadio relacional, el cual está comprendido entre los 18 meses hasta los 5 años. Los modos de pensamiento aquí se caracterizan por las relaciones entre las situaciones que ocurren dentro y fuera del sujeto. Los niños obtienen la habilidad de poder representar y razonar sobre información básica; lo que es asimilado por medio de imágenes, símbolos y palabras. La adquisición del lenguaje juega un papel importante. Case hace hincapié en el desarrollo de la capacidad de memoria de los niños y cómo

se organiza la información para su almacenamiento; a su vez destaca el crecimiento de la capacidad de procesamiento y cómo el niño introduce nuevos elementos obtenidos de su contexto social (Carpenter et al., 2020).

Etapas de operaciones concretas

La también llamada etapa de operaciones concretas comprende al niño de 7 a 11 años, la cual coincide con el principio de la escolaridad; esto marca un cambio significativo en su desarrollo mental. Es aquí donde el individuo comienza a hacer uso de las operaciones mentales y su lógica sobre determinadas situaciones de su entorno. Esto le permite abordar los problemas de forma sistemática. Piaget (1991) describe que, en esta fase, el pensamiento del niño muestra menos rigidez y es más flexible, ya que el egocentrismo y la centralización disminuyen. El sujeto puede tener una visión más amplia, notando así más de un estímulo o característica a la vez, logrando realizar deducciones con respecto a las transformaciones, es decir, puede basar sus juicios en un nivel que va más allá del aspecto de la apariencia de las cosas. Es aquí donde el niño ha asimilado contenidos cognitivos relacionados con las operaciones lógicas, las cuales le facilitarán alcanzar niveles de inteligencia más avanzados; así pues, ellos tendrán una mejor comprensión de las relaciones cuantitativas y lógicas, siendo capaces de manejar habilidades reflexivas y de razonamiento como la conservación, la clasificación, la reversibilidad, la descentración, la inclusión de clases, la transitividad y la seriación mental; habilidades que no pudieron alcanzar en la etapa anterior.

La conservación, según Piaget (1981), es uno de los mayores logros que puede alcanzar el niño en esta etapa. Esta consiste en poder comprender que las propiedades de la materia en cuestión no varían a pesar de los cambios visibles de apariencia; dentro de estas propiedades, se toma en cuenta cantidad, longitud, número, peso y volumen. La reversibilidad consiste en la capacidad mental de poder deshacer o negar una acción, ejecutando mentalmente la acción opuesta. Un claro ejemplo aquí puede visualizarse en una operación básica de suma y cómo el niño comprende que su inversa es la resta; es decir, puede invertirse para deshacer su efecto. La clasificación es la capacidad que posibilita al niño reconocer las características o propiedades que tienen los objetos y así agruparlos o separarlos según se crea conveniente, determinando así la propiedad común que los define; por otro lado, la descentración le facilita al niño enfocarse de forma simultánea a más de un aspecto en una determinada situación, mientras que la inclusión de clases es una habilidad que brinda al estudiante una mejor resolución de problemas, pues puede comparar y relacionar el todo y las partes que lo componen. La transitividad es una capacidad más compleja, generando en el niño el reconocimiento de las relaciones entre los elementos de una

serie. Por último, la seriación mental permite al niño adquirir la capacidad de ordenar en forma mental los diversos elementos a lo largo de una dimensión cuantificable como estatura o peso. Todas las capacidades antes mencionadas son el resultado de la maduración del pensamiento preoperacional; así pues, la importancia de su adquisición para el desarrollo de esta etapa. Hasta aquí, el estudiante podrá contar, usar series y clasificar, pero no manejará correctamente nociones de clases más amplias porque sus procesos de pensamiento están ligados a situaciones concretas en las que él puede observar y verificar.

Por su parte, Case (1989) denomina a la tercera etapa como estadio dimensional o de integración, el cual está comprendido entre los 5 hasta los 11 años. En este punto, el objetivo principal se centra en el desarrollo de las dimensiones de los objetos concretos: peso, número, altura y ancho, pero desde una forma cuantitativa; y puede realizar operaciones lógicas concretas. Aquí, Case, introduce la idea de que los niños pueden desarrollar estrategias cognitivas más complejas que les permiten resolver problemas dentro de contextos específicos y cómo las experiencias afectan su aprendizaje.

A continuación, se explican los componentes que conforman dicha etapa:

Este aspecto o nivel matemático tiene, a su vez, una serie de componentes como la seriación, la clasificación de causalidad, espacio y tiempo, correspondencia y operaciones aritméticas, y la conservación de cantidades. Aquí, para Piaget (1991), los números no aparecen de forma desordenada o independiente; estos son interpretados por el niño como una sucesión ordenada; así pues, se comprende que todo ello influye en su entendimiento de la seriación y esta es aquella en la que se encuentran o vislumbran las relaciones o conexiones que hay entre las distintas características de los elementos, logrando así la diferenciación y orden de las semejanzas. Estos aspectos pueden ser llevados a cabo de forma creciente o a la inversa, dado que para su asimilación se necesita la construcción de dos relaciones lógicas en particular: la transitividad y la reciprocidad. La primera hace referencia a la relación que puede existir entre un elemento y el siguiente, así de forma sucesiva para lograr determinar la correspondencia entre el primer y último elemento en cuestión.

Para Piaget (1991), la reciprocidad o relaciones simétricas son la correspondencia que hay con el elemento más próximo, de tal forma que, al invertir dicho orden planteado, la relación que tienen también se invierte. Es uno de los esquemas por el cual el niño organiza e interpreta su entorno, debido a que lo faculta para poder ordenar los objetos en sucesión racional; así, por ejemplo, si al niño se le presenta elementos de distinto volumen, él podrá organizarlos del más delgado al más grueso o según se le solicite. Este aspecto es de vital importancia en su paso a la

comprensión de las nociones como número, tiempo y medición, pues permite comprender magnitudes crecientes y decrecientes; es así que se ve en la necesidad de efectuar al mismo tiempo dos operaciones mentales, logrando orientarse menos a la centralización; por ello es capaz de construir mediante la deducción las relaciones mentales en dos objetos, teniendo en cuenta un tercero. Aquí se hace uso de la deducción lógica, la cual tiene como base la regla de transitividad.

Otro componente es la clasificación, la cual Piaget (1991) definió como la acción de juntar por semejanzas o separar por diferencias teniendo en cuenta los criterios que se les establezcan; esta acción le permitirá al niño ir ampliando su sentido de organización, ya que el universo de los objetos es amplio y su clasificación puede encontrar distintas maneras. Para que el estudiante pueda comprender mejor estos componentes es imprescindible tener en cuenta las siguientes relaciones lógicas: la pertenencia y la inclusión. Donde la primera tiene que ver con la correspondencia que se pueda encontrar entre cada uno de los elementos y de la clase que la conforma. Por otro lado, la segunda relación, es decir la inclusión, es la correspondencia que se pueda encontrar entre cada clase y subclase, estableciendo así cuál es la mayor, para luego determinar sus diversas dimensiones o las relaciones existentes entre ellas.

Piaget (1981) especificó dos sistemas de clasificación: la clasificación matricial y la jerárquica. La clasificación matricial es la facultad que muestra el niño en catalogar los elementos, los objetos o situaciones, partiendo de dos o más particularidades o atributos de forma simultánea, haciendo uso también de la reversibilidad del pensamiento. El niño de primaria, correspondiente al V ciclo, logra desarrollar favorablemente situaciones problemáticas porque su pensamiento adquiere mayor flexibilidad. En el segundo sistema taxonómico, pueden organizar y razonar teniendo en cuenta las relaciones jerárquicas. Por ejemplo, deben saber que la hora se compone de minutos y que cada minuto está constituido por segundos. Otro factor o componente es la de la correspondencia término a término. Siendo esta la operación mediante la cual se determina una conexión lógica de un elemento a otro o entre elementos de dos o más agrupaciones con la finalidad de realizar una comparación cuantitativa. Por otro lado, el impulsar el desarrollo lógico de los niños traerá beneficios en distintos procesos para el logro de sus aprendizajes y asimilación de conocimientos, tales como el razonamiento, la comprensión, el análisis, la estimación, la imaginación espacial, y muchos otros; ya que los antes mencionados son la base para el logro de la adquisición de las competencias relacionadas al área de matemática. Según Inhelder y Piaget (1955), la capacidad de la conservación es la que más determina la etapa de operaciones concretas. Dicha capacidad reside en la comprensión de que un elemento se mantiene igual al margen de los cambios insustanciales de su figura o aspecto físico. Así pues, un claro ejemplo son las

equivalencias numéricas, donde la conservación en el niño comprende cinco aspectos; estos son: número, líquido, sustancia (masa), longitud y volumen.

Para Revelo y Yáñez (2023), en lo que respecta a esta etapa, dentro del ámbito del desarrollo matemático, es de suma importancia para el estudiante la utilización del material concreto, pues ayuda a formalizar y potenciar el conocimiento intuitivo que tiene el niño dentro de su realidad de cálculo. Así, pues, dicho recurso permitirá el pase de la aplicación de tres etapas: el concreto o manipulativo, gráfico o pictórico y la fase simbólica o abstracta. En el primero, se puede notar que el estudiante visualiza la noción de diversas situaciones de su vida diaria, mediante la manipulación, representatividad y uso del recurso didáctico. Esto le permitirá relacionar lo que observa con la construcción de los nuevos conceptos o situaciones. Después de superar la fase anterior, el niño será capaz de graficar lo manipulado anteriormente. Por lo que plasmará a través de dibujos el concepto que pudo comprender y asimilar mediante sus sentidos. Aquí el nivel de abstracción es aún mayor. Luego de superar las etapas anteriores, se puede decir que el estudiante cuenta con herramientas suficientes para reconocer las particularidades que conforman la noción planteada. Es decir, tendrá la capacidad de construir formal y matemáticamente el concepto, pudiendo así aplicarlo con facilidad en su vida real. Este proceso es muy complejo, debido a que deberá hacer uso de las herramientas simbólicas propias del lenguaje matemático.

Etapas de operaciones formales

Una vez superada la etapa anterior, Inhelder y Piaget (1955), manifiestan que el niño comienza a evidenciar un sistema coherente de lógica más formalizada, aquí se encuentran los estudiantes cuyas edades comprenden de 11 a 12 años, pues al culminar la etapa anterior adquirió los mecanismos o recursos intelectuales que le permitirán solucionar diversos problemas haciendo uso de la lógica, solo que esta al principio será de un egocentrismo metafísico, es decir, se evidencia a través de la creencia en el infinito poder de la reflexión, la cual posteriormente alcanzará su equilibrio al comprender que su principal función es la de preceder e interpretar a la experiencia (es aquí donde el pensamiento formal y la realidad se reconcilian). A esto se le conoce como etapa formal, puesto que es aquí donde se le permitirá que desarrolle procedimientos con carga lógica más compleja e ideas abstractas que en la fase anterior no pudo consolidar, lo que significa que su pensamiento pasa por una transformación que le permite la transición de lo real a lo posible; por ello se logra la facultad de pensar en forma abstracta y reflexiva. En este nivel de pensamiento ya es inferencial y deductivo, lo cual supone que es capaz de analizar enunciados puramente verbales, plantear hipótesis, deducir resultados y conducir a la comprobación de las mismas.

Así mismo, Case (1989) denomina a la cuarta etapa como estadio vectorial o dimensional-abstracto, que comprende aproximadamente de los 11 hasta los 18 o 19 años. En esta etapa, el adolescente debe poder realizar comparaciones en un plano más abstracto. Al igual que Piaget, él menciona que el sujeto pasa por todas las etapas de forma secuencial, implicando ello un aumento progresivo de la memoria operativa. Además, coinciden en la idea de que los niveles superiores desplazan a los inferiores; sin embargo, difieren en el desnivel del rango de edad y el ritmo de adquisición, pues para Case los cambios son influenciados por dos factores primordiales, el biológico, lo cual implica la maduración cerebral y el ambiental (experiencias con el entorno).

Ante lo expuesto anteriormente, se han tenido en cuenta las etapas mencionadas por Piaget, en especial las comprendidas desde la preoperacional, las cuales, como ya se mencionó, coinciden con el principio de la escolaridad, generando una carga significativa, pues marca un cambio importante en el desarrollo mental del niño. Tal y como se muestra en la tabla 4, se consideró al sexto grado de primaria, debido a que este ha pasado por la segunda (preoperacional) y tercera etapa (concreta), además de que está en el inicio de la cuarta (formal) y dentro del V ciclo, según el CNEB.

Tabla 4

Ciclos, estándar y grados de la EBR con las etapas planteadas por Piaget

Ciclo	Estándar	Grados	Edad	Etapas
Ciclo III	Nivel 3	1° grado	6 años	Preoperacional
		2° grado	7 años	Operaciones concretas
		3° grado	7 - 8 años	
Ciclo IV	Nivel 4	4° grado	9 - 10 años	Operaciones formales (inicio)
		5° grado	10-11 años	
Ciclo V	Nivel 5	6° grado	11 - 12 años	

Nota: Fuente: MINEDU (2016)

Resolución de Problemas Matemáticos

Muchos y diferentes investigadores han tomado en cuenta la importancia de la resolución de problemas enfocado en el proceso de la enseñanza y aprendizaje del área de matemática, dentro de estos estudios se encuentran las investigaciones de Pólya (resolución de problemas de forma sistemática), Guzmán (métodos deductivos e inductivos), Santos (resolución de problemas como actividad esencial), Schoenfeld (caracterización de los procesos) y Castellanos (dimensiones: activación, regulación, significatividad y motivación), quienes brindan diversos mecanismos para que el estudiante logre la meta, así pues se comprende que el desarrollo del pensamiento lógico es

una prioridad educativa por su gran demanda futura, ya que la ciencia y tecnología están en constante cambio y esta premisa será relevante para su avance (Vargas, 2021).

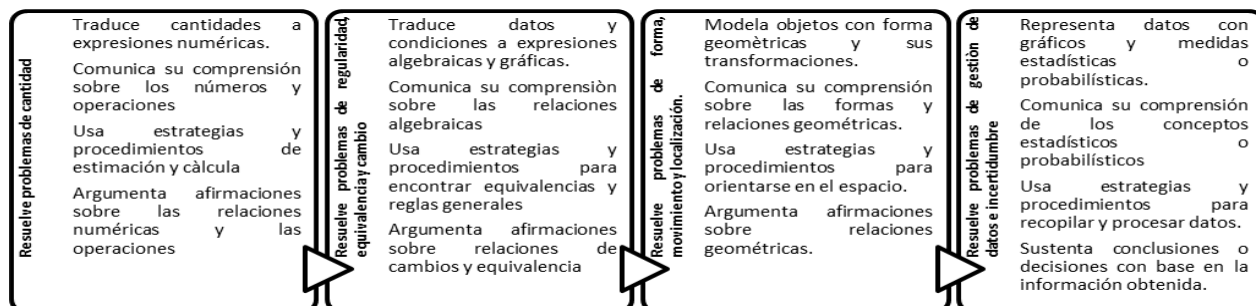
Para Guaypatin et al. (2021), la matemática es una ciencia que estudia las características, propiedades y relaciones entre objetos abstractos con base en los principios de la lógica, esta cumple un rol importante en el desarrollo intelectual del ser humano, ya que permite brindar soluciones a los problemas que se presentan en la vida cotidiana, además de que facilita la asertiva toma de decisiones en las diferentes problemáticas presentadas, esto sucede principalmente porque las matemáticas son utilizadas en casi todo nuestro entorno, debido al empleo de números, símbolos, razonamiento lógico y figuras geométricas, por ello es necesario motivar su adecuado aprendizaje desde una edad temprana ya que todos nacen con diferentes capacidades y la mejora o perfeccionamiento de estas dependerán de la adecuada estimulación que se brinde.

Ante lo anterior, se podrá destacar la importancia de la enseñanza heurística, ya que ésta se basa en una serie de estrategias y técnicas que usan los estudiantes para desarrollar favorablemente un determinado problema y les permite descubrir distintos caminos para el logro de dicha resolución; mientras que, para la Real Academia Española (RAE), el resolver un problema matemático es sinónimo de solucionar o determinar un resultado; a esto se le puede añadir que esta comprende una secuencia de procesos que el estudiante hace uso para dicho fin. Desarrolla en ellos las habilidades de adquisición, procesamiento e interpretación de la información, generando nuevos conocimientos. Contreras (1998), por su parte, mencionó que la resolución de problemas comprende aquella situación en la que una persona afronta un problema que puede ser comprendido gracias a los aprendizajes previos que ha adquirido. Sin embargo, no puede resolverlo en el instante en el que se lo presentan, teniendo que recurrir a la búsqueda de una solución mediante diferentes mecanismos. Así mismo, Pólya (2014), en su texto *How to solve it: a new aspect of mathematical method*, inserta la terminación “heurística” como la capacidad que brinda al estudiante 2 habilidades fundamentales: la primera es la de poder crear conceptos para después poder representarlo, es decir, partir de lo concreto a lo gráfico y el segundo es el establecimiento de las relaciones que pueden darse entre ambos.

Por su parte, MINEDU (2016), en el Programa Curricular del Nivel Primaria, menciona que “el enfoque que sustenta el desarrollo de las competencias del área de matemática es el de resolución de problemas” (p.231). Dicha área promueve el desarrollo y vinculación de cuatro competencias esenciales, tal y como se muestra en la Figura 2, las cuales a su vez comprenden la culminación de los niveles esperados, obtenidos tras la implicación de determinadas capacidades.

Figura 2

Competencias y capacidades del área de matemática, según el CNEB



Nota: El enfoque centrado en la resolución de problemas facilita el desarrollo de las cuatro competencias matemáticas, las cuales comprenden diferentes capacidades que al combinarse permiten el logro esperado. Fuente: MINEDU (2016).

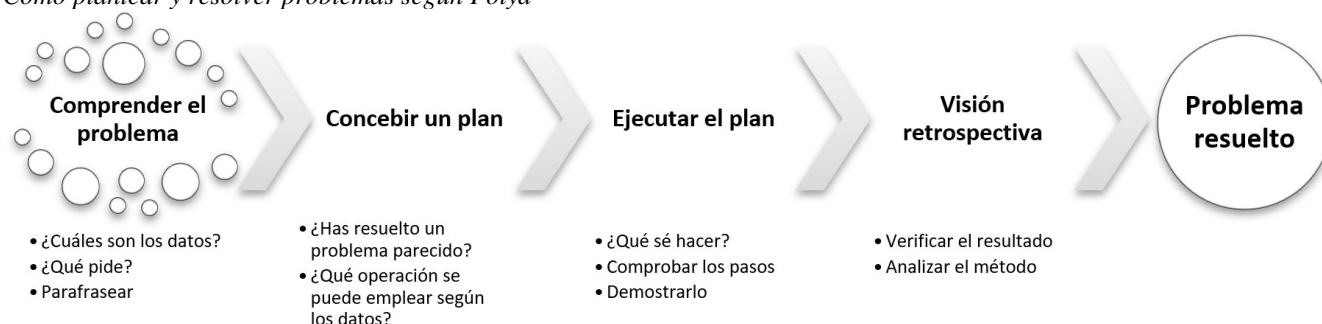
Es decir, se entiende al área como un producto sujeto al entorno y realidad cambiante, que toma como base situaciones de carga significativa para el estudiante y está centrado u organizado en cuatro competencias: situaciones de cantidad; situaciones de regularidad, equivalencia y cambio; situaciones de forma, movimiento y localización; y situaciones de gestión de datos e incertidumbre. La importancia de este enfoque radica en la demanda cognitiva que significa saber resolver un problema, pues en ella se movilizan procesos de indagación, reflexión, construcción y reconstrucción de conocimientos que van aumentando hasta llegar a pensamientos más complejos, teniendo como fin último el logro del perfil de egreso, el cual, dentro de sus 11 retos, tiene el correspondiente a esta área: el estudiante interpreta la realidad y toma decisiones a partir de conocimientos matemáticos que aporten a su contexto (MINEDU, 2016).

Etapas o fases para resolver un problema

Según, Pólya (1965), quien publicó el libro *“How To Solve It?”*, planteó cuatro fases en la resolución de problemas, en las que cada una de ellas contenía una serie de incógnitas con la finalidad de orientar al estudiante; tal y como se muestra en la figura 3, estas fueron: Comprender el problema o familiarizarse con este, concebir un plan o determinar la relación, ejecutar el plan y la visión retrospectiva o examinar la solución obtenida. Estos cuatro pasos fueron concebidos con la finalidad de que el docente ayude al estudiante trazando discretamente un camino que parta desde el pensamiento de este, pues su rol no es el de brindar la respuesta sino el de orientarlo al descubrimiento de esta, permitiendo así el desarrollo de competencias matemáticas, las cuales están propuestas y descritas en el CNEB con la finalidad de mejorar y adquirir un mejor desempeño resolutor (Rengifo y Huatuco, 2024).

Figura 3

Cómo plantear y resolver problemas según Pólya



Nota: La resolución de problemas es una habilidad de vital importancia porque permite a los estudiantes comprender el proceso de sus pensamientos, alcanzando así sus metas. Fuente: Pólya (citado en Quiñones y Huiman, 2022).

Frente a ello, se recalca lo importante que es que el estudiante entienda de qué trata el problema y esto va más allá de la comprensión de las palabras. Implicando la familiarización con dicha situación, la cual se puede evidenciar en el parafraseo del mismo. Dentro de este procedimiento, se pueden ubicar los datos y qué es lo que pide la situación problemática. Si el estudiante tiene claro a donde quiere ir, la resolución de dicho problema habrá dado un gran avance. Para ello debe localizar la información que dicha situación le brinda, analizar lo que se le pide hallar y encontrar la relación entre ambos (Pólya, 1965).

Una vez que el estudiante se familiarizó con el problema, es decir que pudo comprenderlo, continuará con el planteamiento de la hipótesis. Pólya (1990), en su libro *Mathematics and plausible reasoning, Volume i: induction and analogy in mathematics*, explica que esto es muchas veces más importante que la conclusión inflexible en la búsqueda de soluciones correctas. Es por ello por lo que el proceso anterior es de vital importancia para luego poder continuar con la implicancia de la elaboración o planificación de una idea; por tal motivo se deben plantear varias posibilidades, es decir, el estudiante puede proponer una lista de estrategias que él puede seguir. Luego ejecutará el plan o estrategia establecida, donde lo llevará a cabo. A partir de aquí el procedimiento a aplicar es mecanizado, pues se trata de poner en práctica procedimientos ya establecidos.

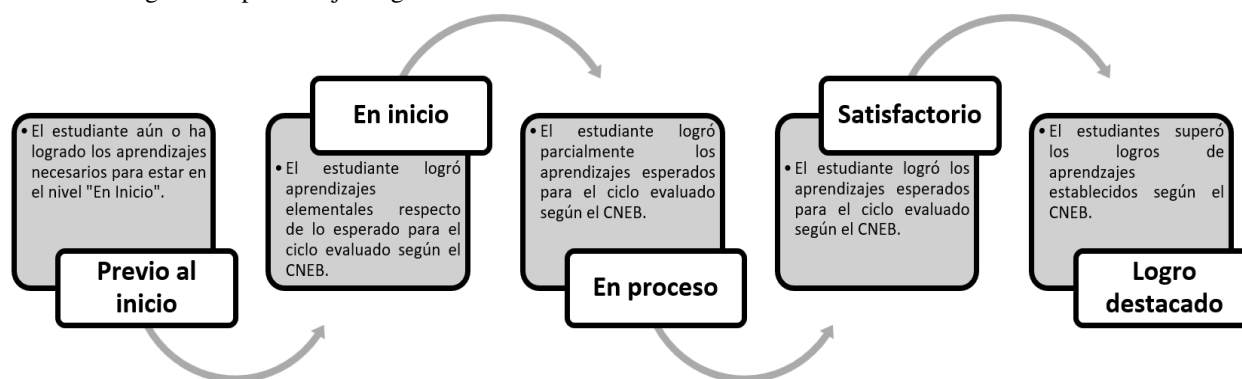
Una vez aplicado el plan es necesario comprobar si cumple con lo que se le solicitó. El estudiante puede hacer una mirada en retrospectiva, analizando cada paso dado. Por último, si él comprueba que el método o procedimiento aplicado en la ejecución no es válido, puede aplicar otras de las estrategias planteadas o reformular las mismas. Campione et al. (1989), en su libro *Metacognition: on the importance of understanding what you are doing*, menciona que la metacognición implica la obtención y puesta en uso de las habilidades implementadas para el logro

del desarrollo y resolución de un problema, para lo cual el estudiante hace uso de la predicción, la orientación, la planificación, el seguimiento y la evaluación del mismo.

Según la normativa planteada en la R.V.M N° 00094-2020-MINEDU, la evaluación de las competencias se mira y aplica desde el enfoque formativo; además, su fin último es el aprendizaje del estudiante (MINEDU, 2020). Partiendo de esta premisa, la presente investigación se centrará en la evaluación cuya finalidad será determinar el nivel en el que se encuentra el estudiante. Así pues, como se muestra en la figura 4, se determina que el niño se encuentra en un nivel de inicio o bajo cuando este evidencie un progreso óptimo imperceptible, esto con respecto a una determinada competencia, teniendo en cuenta el nivel esperado según el grado al que corresponda. Es decir, presenta falencias en su aprendizaje; por lo tanto, necesita mayor acompañamiento e intervención del docente a cargo. Por otro lado, el nivel de proceso o medio se da cuando el escolar muestra avances significativos con respecto al nivel esperado de la competencia, pero aún no logra completamente la adquisición de esta, motivo por el cual todavía es necesario el acompañamiento del docente durante un periodo razonable para lograrlo, pues no llega a la meta; sin embargo, no está lejos de ella. Finalmente se encuentra el nivel de logro o alto, y este se da cuando el estudiante logró alcanzar el nivel que se espera según la competencia evaluada, mostrando así la adquisición del aprendizaje esperado, demostrando manejo satisfactorio y autonomía.

Figura 4

Niveles de logros de aprendizajes según el CNEB



Nota: Muestra el avance cualitativo de los aprendizajes mediante los niveles de la escala vigesimal: C (Previo al Inicio y En Inicio), B (En Proceso), A (Logro Esperado o Satisfactorio) y AD (Logro Destacado), lo cual permite identificar cuántos y qué porcentaje de estudiantes lograron los aprendizajes esperados al finalizar el año dentro del enfoque de evaluación formativa. Fuente: MINEDU (2016).

De todo lo mencionado anteriormente se plantea el siguiente objetivo general: Analizar la relación del nivel de pensamiento lógico con la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado de una institución educativa perteneciente al distrito Callao, 2021. A su vez se dependen los siguientes objetivos específicos, los cuales buscan, primero, analizar la relación

que existe entre el nivel de la etapa preoperacional y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado de primaria de una institución educativa perteneciente al distrito Callao, 2021; segundo, analizar la relación que existe entre el nivel de la etapa concreta y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado de primaria de una institución educativa perteneciente al distrito Callao, 2021; y tercero, analizar la relación que existe entre el nivel de la etapa formal y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado de primaria de una institución educativa perteneciente al distrito Callao, 2021.

Con respecto a esta investigación, partiendo del punto de vista social, es de vital importancia debido a que permitirá determinar la relación existente entre el nivel de pensamiento lógico y el nivel del estudiante en la resolución de problemas, si se logra constatar que dichos niveles guardan estrecha relación con los logros o niveles de aprendizaje alcanzados por los estudiantes, podría partirse de dichos resultados para tener una línea base y proponer posibles soluciones, tales como replantear estrategias que contribuyan a la mejora los procesos didácticos de enseñanza-aprendizaje orientadas al área de matemática y fomento de aplicación de las mismas, lo cual repercutirá en el proceso de la construcción del saber y su desarrollo. Es necesario ser conscientes del nivel en el que se encuentran los niños en etapa escolar, para así tener un diagnóstico claro que permita detectar las necesidades en su formación. Por otro lado, partiendo del punto de vista científico, esta investigación confirmará los hallazgos de otros estudios que mencionan que el desarrollo del nivel de pensamiento es indispensable para que los estudiantes resuelvan diversas situaciones problemáticas de índole matemático, ya que el avance del primero facilita el adecuado logro del nivel del segundo, por lo que su deficiencia o poco desarrollo genera dificultad en el estudiante para que este resuelva eficientemente este tipo de problemas.

Además, puede servir para la generación de nuevos replanteamientos decisivos en la implementación de uno o varios modelos para la mejora de la comprensión de problemas matemáticos y de este modo facilitar la resolución de estos. En aras del logro de los objetivos planteados para esta investigación, el proceso metodológico que se realizará comprenderá los parámetros del orden y la sistematización. Se aplicará una prueba estandarizada de habilidades matemáticas con relación a ambas variables. La elaboración y toma de la prueba teniendo en cuenta cada uno de los indicadores, una vez que sea confirmada y garantizada su autenticidad y credibilidad, podrá ser replicada y profundizada en futuros trabajos de investigación e instituciones educativas que lo requieran. Esta ayudará a conocer las deficiencias que existen, debido a que la solución de problemas y el desarrollo del nivel del pensamiento cultivan pasos, estrategias y heurísticas que son relevantes para la escuela y la vida, porque contribuyen en la adquisición de distintas habilidades cognoscitivas y promueven en los estudiantes una actitud competente frente

a los distintos aspectos de su vida escolar.

METODOLOGÍA

DISEÑO

Para la realización de la presente investigación, se tuvo en cuenta el enfoque cuantitativo, que según Leavy (2017), es un enfoque que implica la medición de fenómenos o variables, las cuales serán tratadas a través de técnicas estadísticas para la recolección y análisis de datos con la finalidad de describir, explicar, predecir y controlar objetivamente las causas procurando hallar correspondencias generales y no particulares, toma en cuenta el análisis estadístico y la medición cuantificadora, para establecer relaciones de comportamiento y comprobar o denegar las teorías; por ende, validará o contrariará estadísticamente lo antes mencionado, para que estos sean aplicados o referenciados a toda la población, para ello hace uso del método hipotético - deductivo; debido a que tendrá como base una serie de procedimientos que considerarán como punto de partida aseveraciones establecidas y se les confrontará mediante la interpretación de los resultados, las cuales serán analizadas de hechos objetivos (Creswell y Creswell, 2018).

Por el tipo de objetivo, el cual es analizar la relación del nivel de pensamiento lógico y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado, el nivel de estudio será descriptivo correlacional, ya que se caracteriza porque permite encontrar y medir la posible o existente relación e interacción entre las variables investigadas, basándose en un entorno común, dónde dicha existencia se mide estadísticamente a través de coeficientes de correlación, y aunque el resultado no conduce directamente a identificar relaciones causa-efecto, permite sospecharlas (Escobar y Bilbao, 2020). Así pues, dentro de los índices de logros, se puede realizar la visualización de determinados valores, de los cuales se desprenderá uno positivo u otro negativo, estando este último en -1.00 (correlación negativa perfecta) hasta +1.00 (correlación positiva perfecta), determinando una correlación consistente cuanto más el valor se aproxime al coeficiente. El diseño de investigación se enfocó en la no experimental. Esto es principalmente porque se evita la manipulación de los datos recolectados (Cohen y Gómez, 2019), no obstante, se busca medir las variables relevantes a través de la observación, lo cual guarda relación con el objetivo descriptivo de este estudio, para luego ser analizadas.

PARTICIPANTES

Teniendo en cuenta los fines de la investigación y las características de la población, se optó por trabajar con una muestra de 31 estudiantes de sexto grado de primaria de una institución educativa perteneciente al distrito del Callao (Lima-Perú), los cuales cierran el V ciclo de la EBR y del nivel primaria. La muestra está constituida por 10 mujeres y 21 hombres, con edades

comprendidas entre los 11 y 12 años, siendo mayoritariamente estudiantes de 11 años, lo cual puede influenciar en la dinámica de los resultados por lo ya antes mencionado por Piaget. El muestreo aplicado fue el no probabilístico, el cual, para Hernández y Mendoza (2018), es aquella en la que la probabilidad no está implicada, pues la elección de la población se relaciona más con las características y el contexto que la investigación requiere, y no necesita el procedimiento o la aplicación de fórmulas. Por ello, los investigadores escogen sus propias normas, sin ninguna regla estadística. Con respecto a la variante, esta será por conveniencia, debido a que la cantidad de los participantes se ha elegido de forma arbitraria (Mucha y Lora, 2021). La técnica utilizada es el muestreo de intención, también llamado guiado por propósitos, porque la muestra se escogió en base a los conocimientos e intereses para el presente trabajo (Vara, 2012).

INSTRUMENTO

Para fines benéficos de esta investigación y en base a la metodología seleccionada, se optó por utilizar la encuesta como técnica principal, ya que esta permitirá la recopilación de información de una forma eficiente (Escobar y Bilbao, 2020; Medina et al., 2023). Para la implementación de esta se diseñó un cuestionario, donde contenía dos subdivisiones; en la primera parte está el cuestionario de reactivo abierto, en el cual se emplearon preguntas abiertas para que el escolar pueda expresar sus pensamientos al momento de la prueba y con relación a las situaciones matemáticas planteadas. Así mismo, en la segunda parte se encuentra la prueba o test estandarizado de habilidades, que tiene como objetivo medir el nivel de conocimiento adquirido por los estudiantes con respecto a situaciones matemáticas según su grado y desarrollo cognitivo, de fin de ciclo, y, en el caso de 6°, de fin de nivel (Bauce et al., 2018).

Este se lleva a cabo a través de una serie de procesos igualitarios, con la finalidad de conseguir información sobre sus conocimientos para calcular cuantitativamente una variedad de particularidades objetivas y subjetivas de dicha población (Arias, 2020). Dicho instrumento se aplicó de forma virtual a través de Google Forms, fue elegido por su fácil acceso y uso en tiempos de pandemia. El instrumento fue tomado de las pruebas de evaluación diagnóstica que aplicó MINEDU en el 2021; consta de 10 ítems centrales, de las cuales, para la primera variable, se les agregaron 4 sub-preguntas a cada una descrita anteriormente. Estas fueron del tipo abierto, para así determinar el criterio que usó el estudiante al resolver la situación planteada. Los indicadores consideraron: comprensión del problema, planteamiento de la hipótesis, ejecución del plan y verificación y evaluación. Con respecto a la segunda variable, resolución de problemas, a cada pregunta central se le determinaron opciones de posibles respuestas de las cuales, en el caso de 2° contó con tres opciones para establecer una única respuesta correcta, para 4° y 6° las opciones fueron cuatro para cada pregunta central. El objetivo planteado por MINEDU fue la identificación

de los logros y dificultades de aprendizaje de los estudiantes, esto a raíz de la pandemia y la nueva modalidad educativa implementada por este entre los años 2020 y 2021. Los archivos para la sistematización, análisis e interpretación, así como las pruebas, en sí, fueron adecuadas para beneficio de la presente investigación.

Con respecto a la valoración, la variable niveles de pensamiento tiene una escala de 0 a 2, siendo 0 el valor para las respuestas incorrectas u omitidas, 1 para las respuestas parciales, es decir que no están del todo bien, pero sí demuestran que el estudiante entendió la pregunta y dio una respuesta cercana a la correcta, y 2 para las respuestas adecuadas o correctas. En el caso de la segunda variable, la escala fue de 0 y 1, el primero para las respuestas inadecuadas y el segundo para las correctas. Las dimensiones giran en torno a la seriación de patrones gráficos y numéricos, clasificación, correspondencia y conservación de cantidades numéricas, pues estos son los componentes que Piaget (1981), menciona dentro de la evolución cognitiva, las cuales son importantes para el desarrollo.

Para esta investigación, la validez y confiabilidad se determinó por ser una prueba elaborada por especialistas matemáticos que es avalada por el Ministerio de Educación. Con respecto a la presentación de los resultados, se hizo uso de procedimientos estadísticos descriptivos. A su vez, el instrumento se ejecutó y realizó con el consentimiento informado de los docentes y padres de familia de una institución pública perteneciente a la DREC, así como de la directora de la institución educativa antes mencionada. En lo concerniente a los resultados que se obtuvieron, estos fueron empleados solamente para fines del presente proyecto. Además, los resultados, en aras de hacer prevalecer la transparencia, no fueron manipulados de forma arbitraria. Cabe recalcar que las identidades de los estudiantes que participaron en el muestreo estarán dentro del anonimato, por ser menores de edad y estar bajo la protección del Decreto Supremo N° 003-2013-JUS, el cual prohíbe y garantiza la reserva de los datos personales de los mismos.

PROCEDIMIENTO

Para concretar la aplicación del instrumento de la investigación, se realizó la presentación de este en coordinación con la universidad para luego enviar una solicitud de permiso a la directora de la I.E. del Callao. Luego, se programó una reunión virtual con la directora de dicho plantel, con la finalidad de dar a conocer los objetivos principales de la investigación y la solicitud de un horario flexible para la aplicación del instrumento. La respuesta fue afirmativa, por lo que se procedió a programar los horarios. Luego se conversó con los docentes de cada grado, los cuales brindaron el acceso a la base de datos de los estudiantes; seguidamente se crearon los grupos de WhatsApp con los números telefónicos de los padres de familia, a los cuales se les

explicó la importancia de su consentimiento para la aplicación de la prueba y sobre el mantenimiento del anonimato de la información resultante. Todo este proceso se realizó en la virtualidad debido a la coyuntura que vivió nuestro país por la propagación de la pandemia del Covid; esto llevó a que la aplicación del instrumento se realizara con la ayuda de la plataforma Zoom, con una duración de 60 minutos para desarrollar las pruebas (Evaluación de matemática de MINEDU). Concluida esta fase, se continuó con el recojo de la información. Siendo codificados e ingresados a una base de datos creada en el programa estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS, versión 28.0, IBM Knowledge Center, 2017), en la cual se ingresaron los datos colocando las etiquetas respectivas, formando las columnas que serán importantes para el procesamiento de la información del enfoque cuantitativo.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Resultados descriptivos

Esta parte de la investigación tiene la intención de analizar y tomar en cuenta el significado e intención de los participantes desde su punto de vista, pues su finalidad es explicar e interpretar fenómenos educativos en el contexto más amplio de los acontecimientos sociales (Ander-Egg, 2015).

Resultados de la Etapa Preoperacional

La evaluación aplicada buscó analizar la relación del nivel de la etapa preoperacional y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado de primaria y como se muestra en la tabla 5, el 100% de ellos evidenciaron un nivel satisfactorio de aprendizaje en lo que respecta al nivel de pensamiento, destacando las respuestas adecuadas o correctas.

Tabla 5

Resultados del nivel de logro: Etapa Preoperacional

Dimensión de los niveles de pensamiento	Puntaje obtenido	Nivel Preoperacional
Previo al inicio	0 - 20	0%
Inicio	21 – 40	0%
Proceso	41 – 64	0%
Logro	65 – 72	3%
Logro destacado	73 - 80	97%
Total	80 puntos	100%

Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, es necesario recalcar la diferencia de puntajes logrados, pues al tener en cuenta estos, se puede apreciar que el estudiante N° 4 (Tabla 6) se encuentra más predispuesto al nivel de proceso (de 41 a 64 puntos), posicionándose en logrado solo por una mínima diferencia.

Tabla 6

Resumen de resultados de niveles de logro alcanzados en la Etapa Preoperacional

<i>Estudiante</i>	<i>Puntaje obtenido</i>	<i>Estudiante</i>	<i>Puntaje obtenido</i>	<i>Estudiante</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
Estudiante 1	80	Estudiante 12	80	Estudiante 22	75
Estudiante 2	80	Estudiante 13	80	Estudiante 23	80
Estudiante 3	80	Estudiante 14	80	Estudiante 24	80
Estudiante 4	66	Estudiante 15	78	Estudiante 25	75
Estudiante 5	80	Estudiante 16	78	Estudiante 26	80
Estudiante 6	80	Estudiante 17	80	Estudiante 27	80
Estudiante 7	80	Estudiante 18	80	Estudiante 28	79
Estudiante 8	80	Estudiante 19	80	Estudiante 29	79
Estudiante 9	80	Estudiante 20	80	Estudiante 30	80
Estudiante 10	80	Estudiante 21	80	Estudiante 31	80
Estudiante 11	80				

Fuente: Elaboración propia.

Frente a este logro, Piaget (1981) considera que el establecimiento de este nivel, y los que siguen, no se dan de forma establecida solo según la edad, sino que implica una serie de estructuras que son construidas de forma progresiva a través de la interacción continua entre el estudiante y el mundo exterior, por medio de la asimilación conceptual y la acomodación continua, la cual finalmente dará como resultado el equilibrio entre ambas (la adaptación) y el avance a la siguiente etapa. El nivel de logro alcanzado en la primera evaluación (2° grado de primaria) debió tener como resultado un 100% y ubicar a todos los estudiantes en un logro destacado; sin embargo, no todos lo obtuvieron. A pesar de que los participantes pasaron sin ninguna dificultad la primera evaluación, el estudiante N° 4, alcanzó solo a responder adecuadamente un 82,5% de la totalidad de la prueba. Se destaca esta observación porque el niño mostrará dificultades, como se verá más adelante.

En la tabla 7 se pueden apreciar los resultados en lo que respecta al nivel de logro teniendo en cuenta los componentes mencionados por Piaget: seriación (orden de objetos), clasificación (percepción de semejanzas y diferencias en función de un criterio), correspondencia (compara algunos términos de los componentes de las colecciones y establece correspondencias) y conservación (equivalencias básicas). Además, se muestra que, con respecto a la seriación gráfica o numérica, mostraron mayor porcentaje de respuestas parciales (1 punto), disminuyendo así el alcance o logro total; sin embargo, aún se mantienen dentro del nivel de aprendizajes esperados para ese grado y ciclo.

Tabla 7

Resultados de Evaluación N° 1, teniendo en cuenta los componentes de Piaget

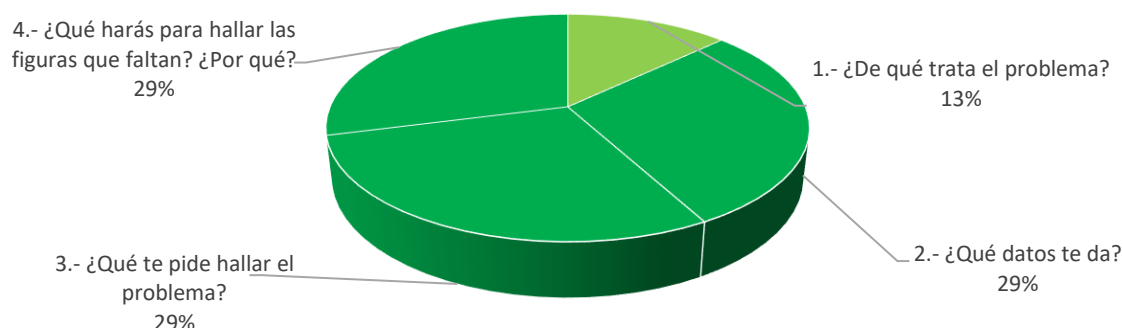
Componentes según Piaget	Seriación gráfica	Seriación numérica	Clasificación	Correspondencia	Conservación
Previo al inicio	0%	0%	0%	0%	0%
Inicio	0%	0%	0%	0%	0%
Proceso	0%	0%	0%	0%	0%
Logro	13%	10%	3%	3%	3%
Logro destacado	87%	90%	97%	97%	97%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la información anterior y con relación a las preguntas que mostraron menor porcentaje de respuestas adecuadas, la que obtuvo “menor comprensión o respuesta adecuada” fue la primera. La seriación, y dentro de ella, con respecto a las 4 sub-preguntas, como se muestra en la Figura 5, fue la primera de estas preguntas la que obtuvo un mayor porcentaje de respuestas parciales (correctas, pero incompletas por falta de argumentos), mas no inadecuadas.

Figura 5

Resultados del nivel de logro con respecto a la seriación gráfica



Resultados de la Etapa de Operaciones Concretas

La evaluación aplicada buscó analizar la relación del nivel de la etapa de operaciones concretas y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado de primaria. Aquí nuevamente, como se muestra en la tabla 8, el 71% (22) de ellos se ubicaron dentro del nivel de logro de aprendizaje en lo que respecta al nivel de pensamiento, evidenciándose en sus respuestas adecuadas o correctas; sin embargo, es más marcada la diferencia dentro de este mismo resultado, debido a que la mayoría se posiciona en logro y no en logro destacado, como se esperaba. Además, en esta etapa, 9 de los 31 estudiantes se encuentran en el nivel de proceso, y dentro de este mismo es necesario destacar, nuevamente, la diferencia de puntajes alcanzados, pues 2 de ellos (el N° 4, y el N° 28) se encuentran con menor puntaje obtenido.

Tabla 8

Resultados del nivel de logro: Etapa Operaciones concretas

Dimensión de los niveles de pensamiento	Puntaje obtenido	Nivel de Operaciones concretas
Previo al inicio	0 - 19	0%
Inicio	20 – 39	0%
Proceso	40 – 62	29%
Logro	63 – 70	45%
Logro destacado	71 - 78	26%
Total	78 puntos	100%

Fuente: Elaboración propia.

Se recalca que el estudiante N° 4, ya traía consigo cierto desnivel, a diferencia de los demás, desde los logros obtenidos en la etapa anterior (ver tabla 9).

Tabla 9*Resumen de resultados de niveles de logro alcanzados en la Etapa de Operaciones Concretas*

Estudiante	Puntaje obtenido	Estudiante	Puntaje obtenido	Estudiante	Puntaje obtenido
Estudiante 1	66	Estudiante 12	69	Estudiante 22	61
Estudiante 2	67	Estudiante 13	63	Estudiante 23	65
Estudiante 3	71	Estudiante 14	70	Estudiante 24	61
Estudiante 4 *	53	Estudiante 15	62	Estudiante 25	68
Estudiante 5	61	Estudiante 16	73	Estudiante 26	71
Estudiante 6	73	Estudiante 17	78	Estudiante 27	65
Estudiante 7	57	Estudiante 18	74	Estudiante 28*	46
Estudiante 8	56	Estudiante 19	65	Estudiante 29	65
Estudiante 9	70	Estudiante 20	54	Estudiante 30	70
Estudiante 10	72	Estudiante 21	64	Estudiante 31	70
Estudiante 11	78				

Nota: *Estudiantes con menor puntaje obtenido dentro del nivel de proceso.

Como se mencionó, el nivel de logro disminuyó, posicionándose en un 29% (9 estudiantes), localizándose estos en un nivel de proceso, es decir que alcanzaron parcialmente los aprendizajes esperados para este ciclo. Es importante observar ello porque los estudiantes evaluados pertenecen al 6° grado de primaria y según Piaget (1991) cuando el individuo se encuentra ante una situación, en este caso matemática, intenta asimilarla teniendo en cuenta sus esquemas cognitivos existentes (lo adquirido desde la etapa preoperacional) y luego, con la orientación del docente (aprendizaje significativo de lo externo) adquiere o construye otros nuevos generándose así la acomodación y este dúo (asimilación y acomodación) repercutirá en él generando la reestructuración y reconstrucción de un nuevo esquema cognitivo, determinándolo como la asimilación del “saber”, sin embargo, es notorio que 9 estudiantes (7 niños y 2 niñas) se ubican dentro del nivel de proceso, lo cual significa que solo adquirieron parcialmente los

aprendizajes esperados correspondientes al 4° grado de primaria y, como se verá en la interpretación de la siguiente etapa, esto les traerá repercusiones en sus avances cognitivos.

En la tabla 10 se pueden apreciar los resultados en lo que respecta al nivel de logro teniendo en cuenta los componentes mencionados por Piaget: seriación (compara y cuantifica, comprensión de patrones numéricos y/o gráficos), clasificación (agrupa los objetos teniendo en cuenta las propiedades o características que visualiza), correspondencia (noción de sistema de numeración y sus equivalentes) y conservación (adquisición de principios de conservación). También se puede apreciar que, con respecto a este último componente, mostraron mayor porcentaje de respuestas inadecuadas y/o parciales (0 y 1 punto, respectivamente), siendo esta la situación significativa con mayor dificultad a desarrollar.

Tabla 10

Resultados de Evaluación N° 2, teniendo en cuenta los componentes de Piaget

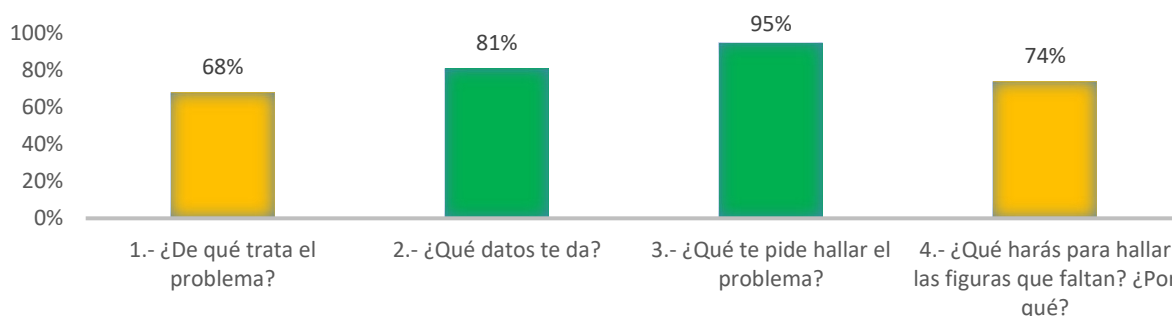
Componentes según Piaget	Seriación gráfica	Seriación numérica	Clasificación	Correspondencia	Conservación
Previo al inicio	0%	0%	0%	0%	0%
Inicio	0%	0%	0%	0%	0%
Proceso	16%	26%	19%	26%	52%
Logro	78%	68%	75%	68%	45%
Logro destacado	6%	6%	6%	6%	3%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia.

El ejercicio, como se muestra en la figura 6, está establecido dentro de una situación problemática concreta, simple y elemental, la cual según el tipo de conocimiento adquirido se encuentra inmersa en la aparición de operaciones reversibles con la adquisición de principios de conservación, en este caso, el de peso. Sin embargo, al no poder comprender la situación y establecer lo que el problema solicitaba, 22 estudiantes no alcanzaron su pleno entendimiento y desarrollo, logrando parcialmente la aplicación de estrategias adecuadas.

Figura 6

Porcentaje de logro en la respuesta del componente: Conservación 2 (Peso – Cantidad).



Nota: Pregunta: Se sabe que todos los  tienen igual peso ¿Cuánto pesa cada ? Si la balanza está en equilibrio

Resultados de la Etapa de Operaciones Formales o abstractas

La evaluación aplicada buscó analizar la relación entre la etapa de operaciones formales (para la edad que tienen los estudiantes, se habla del génesis de esta etapa) y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado de primaria. Como se muestra en la tabla 11, el nivel máximo alcanzado fue el de proceso, y con respecto al logro de los aprendizajes, la mayoría de los estudiantes se encuentra en el de inicio (de 0 a 39 puntos).

Tabla 11

Resultados del nivel de logro: Etapa operaciones formales

Dimensión de los niveles de pensamiento	Puntaje obtenido	Nivel de Operaciones concretas
Previo al inicio	0 - 19	6%
Inicio	20 – 39	55%
Proceso	40 – 62	39%
Logro	63 – 70	0%
Logro destacado	71 - 78	0%
Total	78 puntos	100%

Fuente: Elaboración propia.

Es importante tener en cuenta que dentro de estos últimos resultados, dos estudiantes se encuentran en previo al inicio (ver tabla 12) y al analizar sus niveles logro, se puede notar que uno de ellos es el mismo que mostró ciertas falencias o desniveles desde el principio de la aplicación de las pruebas, ante esto Torres (2023) menciona que el individuo va logrando su desarrollo cognitivo de forma sucesiva, a través de estadios planteados por Piaget, cada uno de las cuales tienen inmersos sus propias características y la estabilidad de estas le permitirá avanzar al próximo estadio o nivel de pensamiento, así que se puede inferir que este estudiante aún muestra dificultad en la mejora de su capacidad de razonamiento lógico la cual es importante para escalar al siguiente nivel de pensamiento (operaciones formales).

Tabla 12

Resumen de resultados de niveles de logro alcanzados en la Etapa Formal

<i>Estudiante</i>	<i>Puntaje obtenido</i>	<i>Estudiante</i>	<i>Puntaje obtenido</i>	<i>Estudiante</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
Estudiante 1	37	Estudiante 12*	19	Estudiante 22	62
Estudiante 2	53	Estudiante 13	38	Estudiante 23	31
Estudiante 3	42	Estudiante 14	24	Estudiante 24	35
Estudiante 4*	7	Estudiante 15	38	Estudiante 25	24
Estudiante 5	62	Estudiante 16	48	Estudiante 26	53
Estudiante 6	37	Estudiante 17	39	Estudiante 27	37
Estudiante 7	53	Estudiante 18	62	Estudiante 28	24
Estudiante 8	54	Estudiante 19	54	Estudiante 29	62
Estudiante 9	38	Estudiante 20	38	Estudiante 30	32
Estudiante 10	38	Estudiante 21	24	Estudiante 31	31
Estudiante 11	53				

Nota: Se vuelve hacer énfasis en el estudiante N° 4, quién por su mínimo puntaje se ubicaría en el nivel del “Previo al inicio”, lo cual se traduce en su poco o nulo aprendizaje adquirido para el grado y nivel en el que se encuentra.

También se puede decir que los estudiantes están encaminados a un nivel de logro próximo, pero aún muestran dificultades. Aunque esto puede evidenciarse como un retroceso con respecto a los resultados anteriores que sí mostraban niveles óptimos de logros de aprendizaje, la realidad es que teniendo en cuenta las dimensiones o etapas plasmadas por Piaget (1991), el cual determina que los participantes de este grado se encuentran en un inicio de este período, se puede destacar que 12 del total de ellos han iniciado dicha etapa, significando que ya están encaminados para el logro de sus aprendizajes y la adquisición de las capacidades determinadas para esta última.

En la tabla 13 se pueden apreciar los resultados con respecto a la etapa formal o abstracta, teniendo en cuenta las dos edades de 11 y 12 años respectivamente. En ella se destaca que la mayoría de los estudiantes en el nivel de inicio corresponden a los que tienen 11 años (17 de 22). Por el contrario, con respecto a los estudiantes de 12 años, estos tienen mayor porcentaje alcanzado en el nivel de proceso, con 7 niños (7 de 9), lo cual puede deducirse como un buen avance con miras al logro óptimo. Precisándose de esta manera que desde los 11 a 12 años, el pensamiento formal comienza a hacerse presente; así pues, el sistema de operaciones concretas va concluyendo y dando inicio al siguiente nivel (Piaget, 1991).

Tabla 13

Resultados del nivel de logro de la etapa operaciones formales, por edades

Dimensión de los niveles de pensamiento	Puntaje obtenido	11 años	12 años
Previo al inicio	0 - 19	9%	0%
Inicio	20 – 39	68%	22%
Proceso	40 – 62	23%	78%
Logro	63 – 70	0%	0%
Logro destacado	71 - 78	0%	0%
Total	78 puntos	100%	100%

Fuente: Elaboración propia.

Como se mencionó anteriormente, es importante que el estudiante supere cada situación con el apoyo de la asimilación y acomodación, para así poder lograr su adaptación, dando como resultado la adquisición de nuevos aprendizajes y accediendo al siguiente nivel de pensamiento. La falencia y arrastre de estos saberes que no se van logrando repercuten en dicho alcance, tal y como se puede apreciar en la tabla 14, dónde el estudiante N° 4 inició mostrando ligeras dificultades, pero ante la demanda cognitiva más elevada de las evaluaciones, este se fue retrasando más en sus niveles de aprendizaje, pasando de un logro no destacado a un proceso y concluyendo con un previo al inicio, lo cual significa que no ha logrado aún los aprendizajes elementales para el grado en el que se encuentra.

Tabla 14

Resumen de resultados de niveles de logro alcanzados por cada etapa

<i>Estudiante</i>	<i>Etapas</i>	<i>Etapas</i>	<i>Etapas de</i>	<i>Estudiante</i>	<i>Etapas</i>	<i>Etapas</i>	<i>Etapas de</i>
	<i>Preoperacional</i>	<i>Operaciones</i>	<i>Operaciones</i>		<i>Preoperacional</i>	<i>Operaciones</i>	<i>Operaciones</i>
		<i>Concretas</i>	<i>Formales</i>			<i>Concretas</i>	<i>Formales</i>
Estudiante 1	80	66	37	Estudiante 17	80	78	39
Estudiante 2	80	67	53	Estudiante 18	80	74	62
Estudiante 3	80	71	42	Estudiante 19	80	65	54
Estudiante 4*	66	53	7	Estudiante 20	80	54	38
Estudiante 5	80	61	62	Estudiante 21	80	64	24
Estudiante 6	80	73	37	Estudiante 22	75	61	62
Estudiante 7	80	57	53	Estudiante 23	80	65	31
Estudiante 8	80	56	54	Estudiante 24	80	61	35
Estudiante 9	80	70	38	Estudiante 25	75	68	24
Estudiante 10	80	72	38	Estudiante 26	80	71	53
Estudiante 11	80	78	53	Estudiante 27	80	65	37
Estudiante 12	80	69	19	Estudiante 28	79	46	24
Estudiante 13	80	63	38	Estudiante 29	79	65	62
Estudiante 14	80	70	24	Estudiante 30	80	70	32
Estudiante 15	78	62	38	Estudiante 31	80	70	31
Estudiante 16	78	73	48				

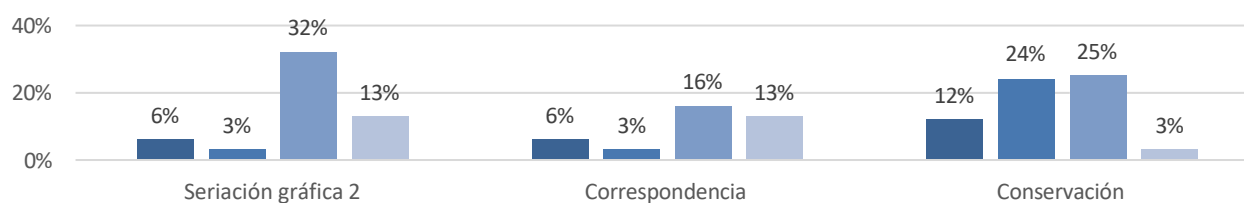
Nota: El tránsito de una etapa a otra es progresiva y requiere de la adquisición de determinadas capacidades, por lo tanto, es de suma importancia su asimilación para hallar el equilibrio en la siguiente (Piaget, 1981).

Se observa también que otros estudiantes muestran dificultad en el logro de los aprendizajes del siguiente período, en relación con la anterior, tal y como es el caso de los estudiantes N° 5, 7, 8, 15, 20, 22, 24 y 28, quienes en la etapa de operaciones concretas obtuvieron un nivel de proceso y esto repercutió en los resultados del inicio del nivel formal, posicionándose en un inicio de los logros de aprendizaje. Se destaca que 7 estudiantes que mantuvieron su nivel de logro en los dos primeros períodos se encuentran en un nivel de proceso en el inicio de esta última, lo cual muestra una influencia positiva del logro de las características particulares de ella.

Asimismo, al analizar las situaciones problemáticas que obtuvieron mayor porcentaje de respuestas inadecuadas (nivel de inicio), se pudo apreciar que, en el caso del componente de correspondencia, tal y como se muestra en la figura 7, la mayoría de los estudiantes no pudieron determinar qué es lo que el problema le solicitaba, teniendo solo un total del 16% (5 estudiantes) de acierto.

Figura 7

Porcentaje de logro en la respuesta de los componentes de: Seriación Gráfica, Correspondencia y conservación.



Nota: Los porcentajes mostrados hacen referencia a las preguntas correctamente contestadas.

Análisis de correlación

Objetivo específico 1

Tabla 15

Resultados del análisis de la relación que existe entre el nivel de la etapa preoperacional y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado de primaria.

Correlaciones				
Rho de Spearman	Etapa preoperacional	Coeficiente de correlación	Etapa preoperacional	Resolución de problemas
			1,000	,991**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	31	31
	Resolución de problemas	Coeficiente de correlación	,991**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	31	31

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

Teniendo en cuenta los resultados estadísticos, hay evidencia que existe una relación significativa entre la etapa preoperacional y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado de una institución educativa perteneciente al distrito Callao, 2021. Con una correlación significativa positiva muy alta equivalente a $Rho=0.991$, pues según Kuckartz et al., (2013) esto se da cuando la fuerza de correlación se encuentra entre $0.7 < 1$, lo que significa que cuando los estudiantes mejor adquieran o afiancen este nivel de pensamiento (etapa preoperacional) mejor será su desenvolvimiento y desarrollo de resolución de problemas, el cual lograron por medio de la asimilación conceptual y la acomodación continua, afianzando así saberes relacionados a seriación (orden de objetos), clasificación (percepción de semejanzas y diferencias en función de un criterio), correspondencia (compara algunos términos de los componentes de las colecciones y establece correspondencias) y conservación (equivalencias básicas), obteniendo los logros de aprendizajes determinados para su nivel y grado.

Objetivo específico 2

Tabla 16

Resultados del análisis de la relación que existe entre el nivel de la etapa de operaciones concretas y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado de primaria.

Correlaciones				
Rho de Spearman	Etapa Concreta	Coeficiente de correlación	Etapa Concreta	Resolución de problemas
			1,000	,508**
		Sig. (bilateral)	.	,004
		N	31	31
	Resolución de problemas	Coeficiente de correlación	,508**	1,000
		Sig. (bilateral)	,004	.
		N	31	31

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

Se puede observar que hay evidencia de la existencia de una relación significativa entre la etapa concreta y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado de una institución educativa perteneciente al distrito Callao, 2021. Con una correlación significativa positiva alta equivalente a $Rho=0.508$, pues según Kuckartz et al., (2013) esto se da cuando la fuerza de correlación se encuentra entre $0.5 < 0.7$, lo cual quiere decir que cuando los estudiantes mejor adquieran o afiancen este nivel de pensamiento (etapa concreta) mejor será su desenvolvimiento y desarrollo de resolución de problemas, para ello el individuo ante una situación problemática, en este caso matemática, ha intentado con éxito asimilarla valiéndose de sus esquemas cognitivos preexistentes (lo adquirido desde la etapa preoperacional) alcanzando o construyendo otros nuevos, los cuales repercutirán en la reestructuración y reconstrucción de un nuevo esquema cognitivo, determinado como la asimilación del “saber”.

Objetivo específico 3

Tabla 17

Resultados del análisis de la relación que existe entre el nivel de la etapa de operaciones formales y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado de primaria.

Correlaciones				
			Etapa Formal	Resolución de problemas
Rho de Spearman	Etapa Formal	Coefficiente de correlación	1,000	,942**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	31	31
	Resolución de problemas	Coefficiente de correlación	,942**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	31	31

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

Hay evidencia que existe una relación significativa entre la etapa formal y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado de una institución educativa perteneciente al distrito Callao, 2021. Con una correlación significativa positiva muy alta equivalente a $Rho=0.942$, pues según Kuckartz et al., (2013), esto se da cuando la fuerza de correlación se encuentra entre $0.7 < 1$, lo que significa que cuando los estudiantes mejor adquieran o afiancen este nivel de pensamiento (etapa formal) mejor será su desenvolvimiento y avance en la resolución de problemas, es así pues que van logrando su desarrollo cognitivo de forma sucesiva, a través de estadios cada uno de las cuales tienen inmersos sus propias características y la estabilidad de estas le permitirá avanzar al próximo estadio o nivel de pensamiento, siendo este último crucial para el desarrollo del pensamiento abstracto y científico.

Objetivo General

Tabla 18

Resultado del análisis estadístico de la relación entre el nivel de pensamiento lógico con la resolución de problemas matemáticos

Correlaciones				
			Niveles pensamiento	Resolución de problemas
Rho de Spearman	Niveles pensamiento	Coefficiente de correlación	1,000	,890**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	93	93
	Resolución de problemas	Coefficiente de correlación	,890**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	93	93

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

Hay evidencia que existe una relación significativa entre los niveles de pensamiento y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado de una institución educativa perteneciente al distrito Callao, 2021. De acuerdo con Kuckartz et al., (2013), esta es una correlación significativa positiva muy alta, debido a que la fuerza de correlación se encuentra entre $0.7 < 1$ ($Rho=0.890$), y es positiva porque se tiene un coeficiente que se encuentra entre 0 y 1, lo cual significa que cuando ellos mejor adquieran o afiancen los niveles de pensamiento lógico, mejor será su desenvolvimiento y desarrollo de resolución de problemas, obteniendo así los logros de aprendizajes determinados por el CNEB.

DISCUSIÓN

En la presente investigación se han analizado los niveles de pensamiento que tienen los estudiantes con respecto a la resolución de problemas de matemática que realizan estando en el sexto grado, siendo que, según Piaget y Rolando (1973), a esta edad (11 a 12 años) ellos comienzan a desarrollar la capacidad de pensamiento más abstracto y lógico. Estos, al haber pasado por tres niveles de pensamiento, deben ser capaces de realizar operaciones matemáticas más avanzadas, puesto que en cada etapa previa a la actual adquirieron capacidades que les permitieron avanzar a la siguiente. En ese sentido:

De acuerdo con el primer objetivo específico planteado: analizar la relación que existe entre la etapa preoperacional y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado de primaria de una institución educativa perteneciente al distrito Callao, 2021, se obtuvo que ambas variables guardan una relación positivamente muy alta, indicando esto que ellos han asimilado y superado los componentes determinados por Piaget, según la edad y nivel de dificultad, evidenciándose en las respuestas adecuadas que mostraron ante el desarrollo del cuestionario establecido, logrando en su mayoría posicionarse en un nivel académico de logro destacado (respuestas adecuadas al 100%), aunque se hizo una observación en uno de ellos por encontrarse

próximo al límite del nivel de proceso (2 puntos menos y se posicionaría en dicho nivel), siendo una de sus mayores falencias el componente de seriación gráfica y numérica (sus respuestas fueron parciales, es decir no eran erróneas, pero aun así no llegaron al nivel de adecuadas), ante esto Piaget (1991) determina que el establecimiento óptimo de un nivel contribuye al logro del equilibrio en el siguiente, por lo tanto la adquisición de las capacidades propias de cada etapa son de suma importancia para el desarrollo cognitivo y avance al próximo, y la carencia de una de estas repercute en la siguiente. Lo mencionado guarda relación con los resultados que obtuvieron Hutasuhut y Armanto (2022) quienes manifiestan que en la primera y segunda etapa planteada por Piaget, el desarrollo cognitivo de los estudiantes no experimentó ningún obstáculo en su asimilación; sin embargo, en la concreta y formal (como se verá más adelante con el estudiante observado en la etapa preoperacional) ellos a menudo no pueden hacer frente a la hora de resolver problemas matemáticos y de aprendizaje puesto que se encuentran al inicio de dichas etapas y su forma de ver y sentir las matemáticas tradicionalistas no contribuye al logro de las mismas.

Según el segundo objetivo específico planteado en la investigación: analizar la relación que existe entre la etapa concreta y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado de primaria de una institución educativa perteneciente al distrito Callao, 2021, se obtuvo que ambas variables guardan una relación positivamente alta, dichos resultados fueron notorios al establecerse que, en su mayoría han afianzado esta etapa, sin embargo, el desnivel de algunos de ellos es más notorio, ubicando a 9 escolares en un nivel de proceso, dentro de estos hay dos que resaltan por el bajo puntaje obtenido y su proximidad al nivel de inicio, a su vez, uno de ellos corresponde al estudiante que en la etapa anterior se encontró próximo al límite de proceso, y ya traía consigo una mayor dificultad en el entendimiento y la comprensión de los problemas establecidos. Ante esto, lo que Pólya (2014) plantea como la familiarización (entendimiento y/o comprensión del problema) implica no solo el cifrado de las palabras, sino la interiorización de las mismas, es decir, que la comprensión del estudiante vaya mucho más allá de la repetición de palabras; se busca que este sea capaz de parafrasearlo sin cambiarle el sentido central a la situación, evidenciando así dicho entendimiento. Lo mencionado guarda relación con lo que sostiene Haniah et al. (2022) quienes indican que existe una relación entre el desarrollo cognitivo de la etapa operacional concreta y las habilidades de resolución de problemas matemáticos, destacando la importancia de este último debido a que consideran que el éxito en el crecimiento de los aspectos cognitivos puede determinar el logro en otros aspectos de la vida diaria, resaltando la importancia de ser competentes en la resolución de problemas, sobre todo teniendo en cuenta las fases determinadas por Pólya, tal y como también lo destacan La'ia y Harefa (2021), quienes mencionan que las habilidades de comunicación matemática pueden ayudar a producir modelos matemáticos necesarios para la resolución de problemas, ya sea en diversas ciencias o en la vida cotidiana, el cual es el fin último de la enseñanza

en las escuelas.

Con respecto al tercer objetivo específico planteado en la investigación: analizar la relación que existe entre la etapa formal y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado de primaria de una institución educativa perteneciente al distrito Callao, 2021, se obtuvo que ambas se relacionan positivamente. En este sentido, se evidenció que los escolares mostraron mayor dificultad en la comprensión y desarrollo del cuestionario, el cual estaba acorde al grado que están cursando. Dentro de este, fue notoria la poca comprensión de las situaciones planteadas, el no saber determinar un plan o estrategia para la resolución de los problemas propuestos y las consecuencias de no haber adquirido las características propias de la etapa anterior (concreta). Fue más evidente en el niño que mostró mayor indicio de falencias desde el principio de las pruebas, pues aquí se posicionó con un previo al inicio, lo cual significa que no ha adquirido siquiera lo básico de aprendizajes para el grado en el que se encuentra. Lo mencionado guarda relación con lo que sostiene Gutiérrez (2021) quien afirma que si al escolar se le orienta y estimula desde una edad temprana a realizar actividades matemáticas relacionadas a la correlación, correspondencia y similares, este mejoraría mucho su rendimiento académico logrando comprender el mundo que lo rodea a través de las matemáticas, para ello se debe dejar de impartir esta área desde un enfoque tradicionalista, sin embargo el hacer lo contrario podría no resultar beneficioso para este, como lo mencionan Espinoza y Montalván (2024), quienes consideran que el diseño de actividades basadas en las necesidades de los escolares, el fomento del pensamiento crítico, el desarrollo de la creatividad y la adaptación del diseño curricular con miras en el estudiante y su ritmo de aprendizaje, es relevante para obtener una clara mejora en el rendimiento académico.

En cuanto al objetivo principal planteado en la investigación: analizar la relación del nivel de pensamiento lógico con la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado de una institución educativa perteneciente al distrito Callao, 2021, se obtuvo que en general la relación de ambas variables es positiva y muy alta, demostrando así que, si los niños en etapa escolar adquieren o afianzan dichos niveles, mejor será su desenvolvimiento y desarrollo de resolución de problemas, lo cual beneficia enormemente el logro de los aprendizajes esperados o determinados por MINEDU. Lo mencionado se relaciona con lo que sostiene Agustina (2021) el cual concluyó que el objetivo de la enseñanza de la resolución de problemas en el aprendizaje es fomentar la capacidad de pensamiento de los alumnos, desarrollar sus habilidades, seleccionar y utilizar estrategias que le permitan el logro de sus metas, las cuales claramente repercutirán en su desarrollo cognitivo; asimismo, Rabillas et al. (2023), en su estudio bibliográfico, refuerzan esta idea al mencionar que los enfoques educativos en las diferentes etapas de desarrollo, sirven de base para un juicio lógico avanzado, ya que proporciona a los alumnos un crecimiento sustancial de las competencias matemáticas y el razonamiento lógico, además destacan que aunque la etapa operativa formal no se corresponde directamente con el aprendizaje elemental de las mismas, proporcionan

capacidades de pensamiento abstracto que se aplican a teorías matemáticas complejas, como lo menciona también Llerena (2022), al concluir que el estudiante logrará ampliar y desarrollar su pensamiento crítico y aptitudes de análisis, síntesis, hipótesis, entre otros, dando pie la obtención de aprendizajes de orden superior si se siguen adecuadamente los procesos de resolución de problemas matemáticos debido a que el estudiante debe movilizar habilidades que van de lo básico a lo más complejo para la culminación exitosa de estos.

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos se concluye que el nivel de pensamiento de la etapa preoperacional sí guarda relación con respecto a la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado de primaria, dicha relación es significativa positiva muy alta, lo cual concluye que el estudiante afianzó por medio de la asimilación conceptual y la acomodación continua, saberes relacionados a los componentes básicos de: seriación (ordena elementos gráficos o numéricos teniendo en cuenta características específicas), clasificación (observa y percibe las semejanzas y diferencias en función de un determinado criterio), correspondencia (compara algunos términos de los componentes de las colecciones y establece correspondencias estableciendo ciertos criterios básicos) y conservación (equivalencias básicas), obteniendo los logros de aprendizajes estipulados para esta etapa.

Además, se concluyó que el nivel de operaciones concretas sí se relaciona con la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado de primaria. Se obtuvo una relación positiva alta, lo cual significa que el individuo ante una situación problemática, y tras haber conseguido las capacidades propias de esta etapa, ha intentado con éxito asimilarla valiéndose de sus esquemas cognitivos preexistentes (lo asimilado desde la etapa preoperacional), adquiriendo o construyendo otros nuevos, los cuales repercutirán en la reestructuración y reconstrucción de un nuevo esquema cognitivo, determinado como la asimilación del “saber”. Esto se pudo evidenciar de forma positiva en los escolares que obtuvieron un nivel satisfactorio de aprendizaje, en lo que respecta al nivel de pensamiento, en contraste con los que mostraron mayor dificultad y se encuentran en el nivel de proceso, por tener falencias en la asimilación de las características propias de esta etapa.

Por otro lado, también se determinó que sí existe relación entre el nivel de la etapa formal y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado. Al igual que la primera etapa (preoperacional), también tiene una relación positiva muy alta con la resolución de problemas; esto quiere decir que mientras mejor afiancen sus capacidades o componentes de los niveles de pensamiento mayor será su comprensión y desarrollo de resolución de problemas, por tal motivo, y según los niveles de logros obtenidos en esta etapa, se establece que los escolares necesitan un mayor entendimiento de los procesos plantados por Pólya puesto que en su mayoría se posicionaron en un nivel de inicio, ello guarda relación con la edad de estos, dado que en su mayoría tienen 11 años y

los otros recién han cumplido los 12, siendo estos últimos quiénes tienen mayor porcentaje alcanzado en el nivel de proceso, contrario a los que tienen 11 años que casi en su totalidad se posicionaron en el nivel de inicio.

Finalmente, al analizar los resultados obtenidos, se pudo concluir que, para los estudiantes de 6° grado primaria evaluados, los niveles de pensamiento lógico tienen una relación significativa positiva muy alta con la resolución de problemas matemáticos; es decir, aquellos que mejor adquirieron dichos niveles de pensamiento mejor se desenvuelven y desarrollan la resolución de problemas matemáticos planteados, obteniendo así los logros de aprendizaje según su nivel y grado, permitiendo esto a futuro el afianzamiento del perfil de egreso determinado por MINEDU. En ese sentido, las dimensiones analizadas previamente, es decir, la etapa preoperacional, la etapa de operaciones concretas y la etapa de operaciones formales, guardan una estrecha relación en el desarrollo de competencias matemáticas.

REFERENCIAS:

- Agustina, Y. (2021). Thinking analysis and problem solving: Array. *Literasi Nusantara*, 1(2), 107-117. <https://journal.citradharma.org/index.php/literasinusantara/article/view/22>
- Ander-Egg, E. (2015). Aprender a investigar. Editorial Brujas.
- Arias, A. y Huanca, L. (2024). Integrando experiencias físicas en el aprendizaje temprano fomentando el conocimiento lógico-matemático en la etapa preoperacional. In *Vigilância do desenvolvimento infantil típico e neurodiverso: conceituação e processos inclusivos - volume2*. Editora Científica Digital.
- Arias, E., Bos, M., Giambruno, C. y Zoido, P. (2023). PISA en América Latina y el Caribe 2022: datos básicos. <http://dx.doi.org/10.18235/0005308>
- Arias, J. (2020). Técnicas e instrumentos de investigación científica. Editorial Enfoques Consulting
- Blumen, S. (1997). El desarrollo de las habilidades cognitivas según los avances en las teorías psicológicas. *Revista de Psicología*, 15(1), 53-95. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4619297>
- Campione, J., Brown, A. y Connell, M. (1988). *Metacognition: On the importance of understanding what you are doing*. In *The teaching and assessing of mathematical problem solving*. Lawrence Erlbaum.
- Carpenter, T., Moser, J., y Romberg, T. (2020). *Addition and Subtraction: A Cognitive Perspective* (1st ed.). Revivals.
- Case, R. (1989). El desarrollo intelectual: del nacimiento a la edad madura. Editorial Paidós.
- Cohen, N. y Gómez Rojas, G. (2019). Metodología de la investigación, ¿para qué?: la producción de los datos y los diseños. Teseo
- Contreras, L. (1998). Resolución de problemas: un análisis exploratorio de las concepciones de los profesores acerca de su papel en el aula. [Tesis doctoral, Universidad de Huelva]. <http://hdl.handle.net/10272/2953>
- Creswell, J. W. y Creswell, J. D. (2018). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (5.a ed.). Sage.
- Bauce, G., Córdova, M., y Avila, A. (2018). Operacionalización de variables. *Revista del Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel"*, 49(2). http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_inhrr/article/view/18686
- Escobar, M. (2021). *Psicología. Aportes a la educación y al aprendizaje*. Mérida: Vicerrectorado Académico Codepre.
- Escobar, P., y Bilbao, J. (2020). *Investigación y educación superior*. Editorial-LULÚ. COM.
- Espinoza, J. y Montalván N. (2024). Epistemología genética de Piaget y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de cuarto año de EGB de la escuela Jaime

- Collantes Yáñez [Tesis de licenciatura, Universidad Técnica de Babahoyo].
<http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/16116>
- Fernandez, E. y Suyo, I. (2021). Aplicación del método Pólya en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de educación primaria de la Institución Educativa Mixta de Aplicación Fortunato Luciano Herrera de la Facultad de Educación y Ciencias de la Comunicación de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, 2019 [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco].
<http://hdl.handle.net/20.500.12918/5738>
- Frías-Navarro, D. (2022). Apuntes de estimación de la fiabilidad de consistencia interna de los ítems de un instrumento de medida. Universidad de Valencia, 23.
<https://www.uv.es/friasnav/AlfaCronbach.pdf>
- Google Forms (2024). Sitio web oficial de Google. <https://docs.google.com/forms>
- Guaypatin, O., Fauta, S., Gálvez, X. y Montaluis, D. (2021). La influencia de la matemática en el desarrollo del pensamiento. *Revista Boletín Redipe*, 10(7), 106-112.
<https://doi.org/10.36260/rbr.v10i7.1352>
- Gutiérrez, A. (2021). La edad de las operaciones formales de Jean Piaget y el rendimiento académico en matemáticas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(4), 5864-5882. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i4.728
- Haniah, A., Immanuel, K., Azzahra, A., y Andini, L. (2022). The Relationship between Cognitive Development in the Concrete Operational Stage and Mathematical Problem Solving Abilities in Grade 4 children at SDN Podorejo 1. *Education Generation Journal*, 2(2), 31-34. <https://edugen.thaifahmp.id/index.php/id/article/view/23>
- Hernández, R., Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana Editores.
- Hutasuhut, A. y Armanto, D. (2022) *Meta Analysis of Mathematical Learning Participants According to Piaget Theory*. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(24), 150-159.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7476874>
- IBM Knowledge Center. (2017). Ibm.com. <https://www.ibm.com/support/pages/spss-statistics220-available-download>
- Inhelder, B. y Piaget, J. (1955). *De la logique de l'enfant a la logique de l'adolescent*. Paidós.
- Katz, D., Piaget, J., Inhelder, B. y Busemann, A. (1998). *Psicología de las edades: del nacer al morir* (9.ª ed.). Editorial Morata S.L.
- Kuckartz, U., Rädiker, S., Ebert, T., y Schehl, J. (2013). *Statistik: eine verständliche Einführung*. Springer-Verlag.

- La'ia, H., y Harefa, D. (2021). Relationship between Mathematical Problem Solving Ability and Students' Mathematical Communication Ability. *Journal of Nonformal Education*, 7(2), 463-474. <http://dx.doi.org/10.37905/aksara.7.2.463-474.2021>
- Leavy, P. (2017). Research design: Quantitative, qualitative, mixed methods, arts-based, and community-based participatory research approaches (2.a ed.). The Guilford Press.
- Llerena, O. (2022). Resolución de problemas matemáticos para desarrollar el pensamiento crítico en estudiantes de educación primaria: Array. *Maestro Y Sociedad*, 19(1), 458-468. <https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/5513/5266>
- Medina, M., Rojas, R., y Bustamante, W. (2023). Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología. <http://coralito.umar.mx:8383/jspui/handle/123456789/1539>
- Meneses, M. y Peñaloza, D. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Zona Próxima*, 31, 7-25. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2145-94442019000200008&script=sci_arttext
- Ministerio de Educación del Perú. (2016). Currículo Nacional de Educación Básica. <https://hdl.handle.net/20.500.12799/4551>
- Ministerio de Educación del Perú. (2016). Programación Curricular de Educación Primaria. <https://hdl.handle.net/20.500.12799/4549>
- Ministerio de Educación del Perú (2019). Evaluaciones nacionales de logros de aprendizaje. <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2020/06/Reporte-Nacional-2019.pdf>
- Ministerio de Educación del Perú. (2020). Resolución Viceministerial 094-2020-MINEDU del 26 de abril de 2020. Aprueban la directiva “Norma que regula la Evaluación de las Competencias de los Estudiantes de la Educación Básica”. <https://www.gob.pe/institucion/minedu/normas-legales/541161-094-2020-minedu>
- Ministerio de Educación del Perú. (2024). El Perú en PISA 2022: informe nacional de resultados. <https://hdl.handle.net/20.500.12799/10199>
- Ministerio de Educación del Perú (2023). ENLA 2023 Resultados de aprendizaje. <http://umc.minedu.gob.pe/resultadosenla2023/> -
- Mucha, L. y Lora, M. (2021). *Técnica de muestreo para investigación cuantitativa: aplicación informática*. Fondo editorial Universidad César Vallejo.
- Munzar, B., Muis, K., Denton, C. y Losenno, K. (2021). Elementary students' cognitive and affective responses to impasses during mathematics problem solving. *Journal of Educational Psychology*, 113(1), 104-124. <https://doi.org/10.1037/edu0000460>

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2021). *One year into COVID: Prioritizing education recovery to avoid a generational catastrophe*.
- Paredes, J. (2019). Estrategia metodológica para resolver Problemas y el desarrollo de capacidades Matemáticas en estudiantes de primaria de la Institución educativa 1137 “José Antonio Encinas” [Tesis de licenciatura, Universidad de San Martín de Porres]. https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/5457/paredes_ljh.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Piaget, J. y Rolando, G. (1973). *Les explications causales*. Barral Editores.
- Piaget, J. (1981). Piaget's Theory. *Journal for the Study of Education and Development*, 4(sup2), 13–54. <https://doi.org/10.1080/02103702.1981.10821902>
- Piaget, J. (1991). *Six etudes de psycholoche*. Editorial Labor.
- Pólya, G. (1965). *How to solve it*. Editorial Trilla.
- Pólya, G. (1990). *Mathematics and plausible reasoning. Volume i: induction and analogy in mathematics*. Princeton University Press.
- Pólya, G. (2014). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton University Press.
- Quiñones, A. y Huiman, H. (2022). Resolución de problemas con el método matemático de Pólya: La aventura de aprender. *Revista de Ciencias Sociales*, 28(5), 75-86. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8471674>
- Rabillas, A., Kilag, O., Cañete, N., Trazona, M., Calope, M. y Kilag, J. (2023). Elementary math learning through Piaget's Cognitive Development Stages. *International multi- disciplinary journal of education*, 1(4), 128-139. <https://risejournals.org/index.php/imjrise/article/view/678>
- Rengifo, C. y Huatuco, D. (2024). El Álbum-Mátic en la estrategia de Pólya para desarrollar competencias matemáticas. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 15(2). <https://doi.org/10.18861/cied.2024.15.2.3718>
- Revelo, L. y Yáñez, N. (2023). Material concreto y su importancia en el fortalecimiento de la matemática: Una revisión documental. *MENTOR Revista De investigación Educativa y Deportiva*, 2(4), 69–87. <https://doi.org/10.56200/mried.v2i4.5304>
- Timmerman, M. (2023). *Student Mathematics Learning Activities*. In: Manizade et al. (eds), *The Evolution of Research on Teaching Mathematics. Mathematics Education in the Digital Era*, vol 22. 157-196. https://doi.org/10.1007/978-3-031-31193-2_6
- Torres, R. (2023). Referentes históricos que configuran los procesos metacognitivos para el aprendizaje de los estudiantes. *SUMMA, Revista disciplinaria en Ciencia Económicas y Sociales*. 5(2), 1-15. <https://doi.org/10.47666/summa.5.2.13>

- Uruchima, K. (2023). Guía instructiva para el uso de las plataformas digitales Lyricstraining, Liveworksheets y Duolingo para la enseñanza del área de Lengua Extranjera en los niños del cuarto año de básica de la Unidad Educativa Fiscomisional Amalia Uriguen. [Tesis para optar Master en Educación mención Gestión del Aprendizaje mediado por TIC, Universidad del Azuay]. <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/12862>
- Vara, A. (2012). *Desde la idea hasta la sustentación: Siete pasos para una tesis exitosa*. Editora Macro.
- Vargas, W. (2021). La resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(17), 230-251. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i17.169>
- WhatsApp. (2024). Sitio web oficial de WhatsApp. <https://www.whastapp.com/?lang=es>
- Zoom. (2024). Sitio web oficial de Zoom. <https://zoom.us/es>

APÉNDICES

Apéndice A: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES Y DIMENSIONES	METODOLOGÍA	PARTICIPANTES
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variables	Método	Encuestados
¿Cómo se relacionan los niveles de pensamiento lógico con la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado de una institución educativa perteneciente al distrito Callao, 2021?	Analizar la relación del nivel de pensamiento lógico con la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado de una institución educativa perteneciente al distrito Callao, 2021 (Lima - Perú).	Los niveles de pensamiento lógico se relacionan de manera positiva con la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado de una institución educativa perteneciente al distrito del Callao, periodo 2021 (Lima - Perú).	Variable I: Independiente Niveles de pensamiento lógico Variable II: Dependiente Resolución de problemas	Enfoque Cuantitativo Nivel Descriptivo Diseño de Estudio No experimental	Población: 181 estudiantes de una Institución Educativa perteneciente al distrito Callao, 2021 (Lima - Perú) Muestra: 31 estudiantes de 6° grado de primaria de una Institución Educativa perteneciente al distrito Callao, 2021
Problemas específicos	Objetivo específico	Hipótesis Específicas	Dimensiones		
¿Qué relación existe entre la etapa preoperacional y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado de primaria de una institución educativa perteneciente al distrito callao, 2021?	Analizar la relación que existe entre el nivel de la etapa preoperacional y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado de primaria una institución educativa perteneciente al distrito Callao, 2021 (Lima - Perú).	La etapa preoperacional se relaciona positivamente con la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado de una institución educativa perteneciente al distrito Callao, 2021 (Lima - Perú).	• Etapa preoperacional • Resolución de problemas		
¿Qué relación existe entre la etapa concreta y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado de primaria de una institución educativa perteneciente al distrito Callao, 2021?	Analizar la relación que existe entre el nivel la etapa concreta y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado de primaria de una institución educativa perteneciente al distrito Callao, 2021 (Lima - Perú).	La etapa concreta se relaciona positivamente con la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado de una institución educativa perteneciente al distrito Callao, 2021 (Lima - Perú).	• Etapa Concreta • Resolución de problemas		
¿Qué relación existe entre la etapa formal y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado de primaria de una institución educativa perteneciente al distrito Callao, 2021?	Analizar la relación que existe entre el nivel la etapa formal y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado de primaria de una institución educativa perteneciente al distrito Callao, 2021 (Lima - Perú).	La etapa formal se relaciona positivamente con la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 6° grado de una institución educativa perteneciente al distrito Callao, 2021 (Lima - Perú).	• Etapa Formal • Resolución de problemas		

Apéndice B: Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES	Definición conceptual	Definición operacional
Independiente: Niveles de pensamiento lógico	Son etapas del desarrollo cognoscitivo, las cuales son sucesivas y están delimitadas por subperiodos y estadios (Inhelder y Piaget, 1985)	Los estudiantes trabajan con los conceptos y operaciones ligados a la realidad, ellos pueden realizar seriaciones y patrones de números o gráficos; clasificaciones de casualidad, espacio y tiempo; la correspondencia, operaciones aritméticas y la de conservación de cantidades numéricas (Piaget, 1991).
Dependiente: Resolución de problemas	Es un proceso complejo de procedimientos, cuya finalidad se enmarca en encontrar la solución a problemas matemáticos, desarrollando fases o pasos secuenciales que movilizan un amplio conjunto de capacidades.	Procedimiento que facilita la búsqueda de la vía de solución, tiene en cuenta la delimitación del problema, planteamiento de hipótesis, ejecución del plan, la verificación y evaluación (George Pólya)

Apéndice C

Matriz de Instrumentos – Evaluación 1

Autor: MINEDU, modificado por María Antonia Pedrozo Castro

Lee atentamente: Lita decora su pared siguiendo un patrón con figuras. Luego de observar, contesta
¿Cuáles son las dos figuras que faltan?



a. ¿De qué trata el problema?

.....

b. ¿Qué datos te da?

.....

c. ¿Qué te pide hallar el problema?

.....

d. ¿Qué harás para hallar las figuras que faltan? ¿Por qué? Explicalo

.....

1.- AHORA SÍ, CONTESTA: Lita decora su pared siguiendo un patrón con figuras. Luego de observar, contesta



¿Cuáles son las dos figuras que faltan?

a



b



c



Lee atentamente: Estas niñas entrarán al salón respetando el orden de la fila que muestra la figura.
¿Cuál de las niñas entrará en tercer lugar?



a. ¿De qué trata el problema? Explicalo con tus palabras

.....

b. ¿Qué datos te da?

.....

c. ¿Qué te pide hallar el problema?

.....

d. ¿Qué harás para hallar a la niña que entrará en el tercer lugar? ¿Por qué? Explicalo

.....

2.- AHORA SÍ, CONTESTA: Estas niñas entrarán al salón respetando el orden de la fila que muestra la figura.



¿Cuál de las niñas entrará en tercer lugar?

a

Andrea.

b

Beti.

c

Celia.

Lee atentamente: Fernando coloca tarjetas con números siguiendo un patrón. Escribe el número que debe ir en la última tarjeta.

8	10	12	14	16	18	
---	----	----	----	----	----	--

a. ¿De qué trata el problema? Explícalo con tus palabras

.....

.....

b. ¿Qué datos te da?

.....

.....

c. ¿Qué te pide hallar el problema?

.....

.....

d. ¿Qué harás para hallar el número? ¿Por qué? Explícalo

.....

.....

3.- AHORA SÍ, CONTESTA: Fernando coloca tarjetas con números siguiendo un patrón. Escribe el número que debe ir en la última tarjeta.

8	10	12	14	16	18	
---	----	----	----	----	----	--

☐ Es el 22

☐ Es el 20

☐ Es el 24

Lee atentamente: Observa el siguiente patrón de números, luego contesta ¿En cuánto aumentan los números en el patrón?

1, 3, 5, 7, 9

a. ¿De qué trata el problema? Explícalo con tus palabras

.....

.....

b. ¿Qué datos te da?

.....

.....

c. ¿Qué te pide hallar el problema?

.....

.....

d. ¿Qué harás para hallar la cantidad en que aumentan? ¿Por qué? Explícalo

.....

.....

4.- AHORA SÍ, CONTESTA: Observa el siguiente patrón de números, luego contesta

1, 3, 5, 7, 9

¿En cuánto aumentan los números en el patrón?

☐ a Aumentan de 1 en 1.

☐ b Aumentan de 2 en 2.

☐ c Aumentan de 3 en 3.

Lee atentamente: El reloj de Rómulo tiene cuatro lados iguales. ¿Cuál es el reloj de Rómulo?



a. ¿De qué trata el problema? Explícalo con tus palabras

.....

b. ¿Qué datos te da?

.....

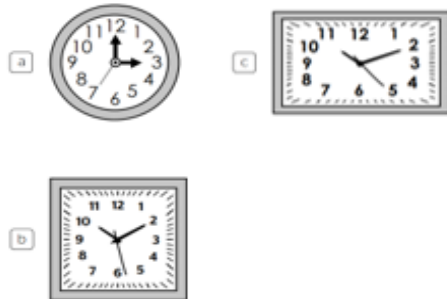
c. ¿Qué te pide hallar el problema?

.....

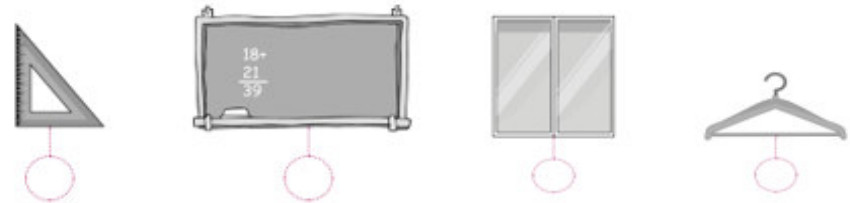
d. ¿Qué harás para hallar cuál es el reloj de Rómulo? ¿Por qué? Explícalo

.....

5.- AHORA SÍ, CONTESTA: El reloj de Rómulo tiene cuatro lados iguales. ¿Cuál es el reloj de Rómulo?



Lee atentamente: Marca todos los objetos que tienen forma de RECTÁNGULO.



a. ¿De qué trata el problema? Explícalo con tus palabras

.....

b. ¿Qué datos te da?

.....

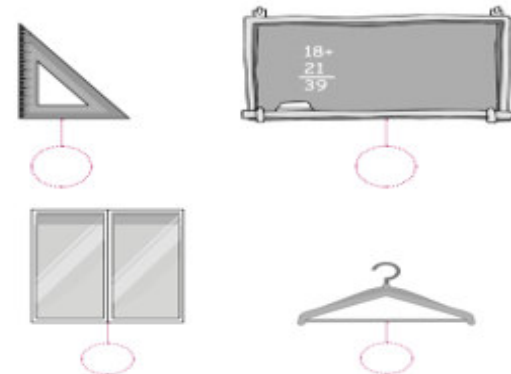
c. ¿Qué te pide hallar el problema?

.....

d. ¿Qué harás para saber qué objeto tiene forma de rectángulo? ¿Por qué? Explícalo

.....

6.- AHORA SÍ, CONTESTA: Marca todos los objetos que tienen forma de RECTÁNGULO.



Lee atentamente: Observa las galletas y queques que hay sobre la mesa. Luego contesta ¿Cuál de estas comparaciones es correcta?



a. ¿De qué trata el problema? Explicalo con tus palabras

.....

b. ¿Qué datos te da?

.....

c. ¿Qué te pide hallar el problema?

.....

d. ¿Qué harás para saber qué alternativa es la correcta? ¿Por qué? Explicalo

.....

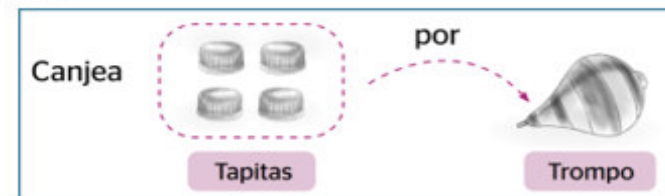
7.- AHORA SÍ, CONTESTA: Observa las galletas y queques que hay sobre la mesa. Luego contesta



¿Cuál de estas comparaciones es correcta?

- ☐ a La cantidad de galletas **es menor** que la de queques.
☐ b La cantidad de galletas **es mayor** que la de queques.
☐ c La cantidad de galletas **es igual** que la de queques.

Lee atentamente: Observa este cartel y responde: Si Tomás quiere canjear 2 trompos. ¿Cuántas tapitas necesitará?



a. ¿De qué trata el problema? Explicalo con tus palabras

.....

b. ¿Qué datos te da?

.....

c. ¿Qué te pide hallar el problema?

.....

d. ¿Qué harás para saber la cantidad de tapitas que necesitará? ¿Por qué? Explicalo

.....

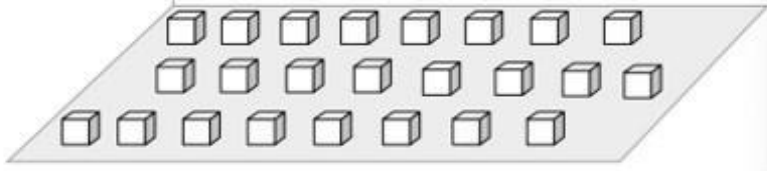
8.- AHORA SÍ, CONTESTA: Observa este cartel y responde:



Si Tomás quiere canjear 2 trompos. ¿Cuántas tapitas necesitará?

- ☐ a 4 tapitas.
☐ b 6 tapitas.
☐ c 8 tapitas.

Lee atentamente: Dina tiene estos cubos. Ella quiere armar torres de 10 cubos cada una. ¿Cuántas torres puede armar Dina en total?



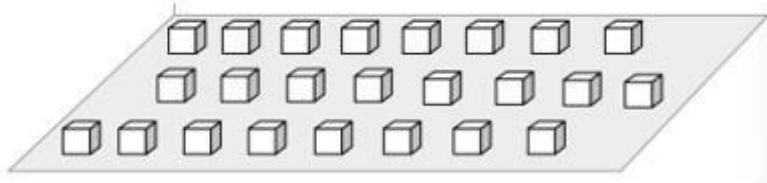
a. ¿De qué trata el problema? Explicalo con tus palabras

b. ¿Qué datos te da?

c. ¿Qué te pide hallar el problema?

d. ¿Qué harás para saber cuántas torres armará Dina? ¿Por qué? Explicalo

9.- AHORA SÍ, CONTESTA: Dina tiene estos cubos.



Ella quiere armar torres de 10 cubos cada una. ¿Cuántas torres puede armar Dina en total?

- ☐ 24 torres
- ☐ 2 torres
- ☐ 20 torres

Lee atentamente: Tadeo tiene la siguiente cantidad de dinero. ¿Quién tiene la misma cantidad de dinero que Tadeo?



a. ¿De qué trata el problema? Explicalo con tus palabras

b. ¿Qué datos te da?

c. ¿Qué te pide hallar el problema?

d. ¿Qué harás para saber quién tiene la misma cantidad de dinero? ¿Por qué? Explicalo

10.- AHORA SÍ, CONTESTA: Tadeo tiene la siguiente cantidad de dinero



¿Quién tiene la misma cantidad de dinero que Tadeo?

- a ☐ Rita
- b ☐ Julia
- c ☐ Nora

Apéndice D

Matriz de Instrumentos – Evaluación 2

Autor: MINEDU, modificado por María Antonia Pedrozo Castro

Lee atentamente: Diego sube esta escalera para llegar a su centro de trabajo. La altura de cada escalón es siempre la misma. Observa y contesta: ¿A qué altura del piso se encontrará Diego al subir toda la escalera?



a. ¿De qué trata el problema?

b. ¿Qué datos te da?

c. ¿Qué te pide hallar el problema?

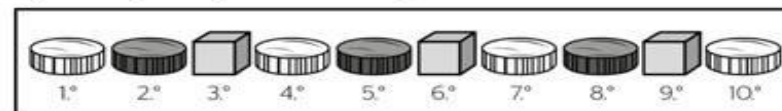
d. ¿Qué operación o procedimiento utilizarás? ¿Por qué? Explicalo

1.- AHORA SÍ, CONTESTA: Diego sube esta escalera para llegar a su centro de trabajo. La altura de cada escalón es siempre la misma. Observa y contesta: ¿A qué altura del piso se encontrará Diego al subir toda la escalera?



- ☐ a.- 85 cm
- ☐ b.- 102 cm
- ☐ c.- 119 cm
- ☐ d.- 170 cm

Lee atentamente: Regina ordena estos objetos siguiendo un patrón. Ella ha ordenado en total 20 objetos. Observa y analiza ¿Cuál será el último objeto de este ordenamiento?



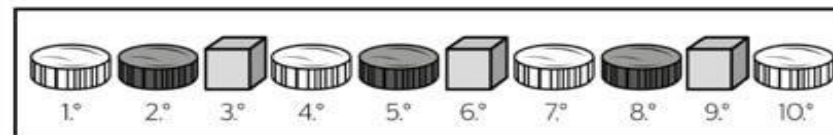
a. ¿De qué trata el problema? Explicalo con tus palabras

b. ¿Qué datos te da?

c. ¿Qué te pide hallar el problema?

d. ¿Qué harás para hallar la respuesta? ¿Por qué? Explicalo

2.- AHORA SÍ, CONTESTA: Regina ordena estos objetos siguiendo un patrón. Ella ha ordenado en total 20 objetos. Observa y analiza

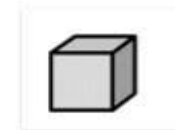


¿Cuál será el último objeto de este ordenamiento?

☐ a.-

☐ b.-

☐ c.-



Lee atentamente: Benjamín ha ahorrado dinero durante un tiempo y juntó S/346. Luego, va al banco a cambiar el dinero y pide que le den la cantidad máxima de billetes de S/10 y lo demás en monedas de S/1. ¿Cuántos billetes de S/10 recibirá Benjamín?



a. ¿De qué trata el problema? Explicalo con tus palabras

.....

.....

b. ¿Qué datos te da?

.....

.....

c. ¿Qué te pide hallar el problema?

.....

.....

d. ¿Qué harás para hallar la respuesta? ¿Por qué? Explicalo

.....

.....

.....

3.- AHORA SÍ, CONTESTA: Benjamín ha ahorrado dinero durante un tiempo y juntó S/346. Luego, va al banco a cambiar el dinero y pide que le den la cantidad máxima de billetes de S/10 y lo demás en monedas de S/1. ¿Cuántos billetes de S/10 recibirá Benjamín?



- ☐ a.- 4 billetes.
- ☐ b.- 34 billetes
- ☐ c.- 46 billetes
- ☐ d.- 340 billetes

Lee atentamente: A Mónica, le pidieron tejer 50 gorros de lana. Ella tejió 18 gorros de color rojo, 19 gorros de color azul y el resto de color verde. ¿Cuántos gorros de color verde tejió para cumplir con el pedido?



a. ¿De qué trata el problema? Explicalo con tus palabras

.....

.....

b. ¿Qué datos te da?

.....

.....

c. ¿Qué te pide hallar el problema?

.....

.....

d. ¿Qué harás para hallar la respuesta? Explicalo

.....

.....

.....

4.- AHORA SÍ, CONTESTA: A Mónica, le pidieron tejer 50 gorros de lana. Ella tejió 18 gorros de color rojo, 19 gorros de color azul y el resto de color verde. ¿Cuántos gorros de color verde tejió para cumplir con el pedido?



¿En cuánto aumentan los números en el patrón?

- ☐ a.- 13 gorros
- ☐ b.- 37 gorros
- ☐ c.- 87 gorros

Lee atentamente: Un profesor necesita repartir 132 hojas de papel a sus estudiantes. ¿De cuál paquete puede sacar esta cantidad de hojas?



a. ¿De qué trata el problema? Explícalo con tus palabras

b. ¿Qué datos te da?

c. ¿Qué te pide hallar el problema?

d. ¿Qué harás para hallar el paquete que te piden? Explícalo

5.- AHORA SÍ, CONTESTA: Un profesor necesita repartir 132 hojas de papel a sus estudiantes. ¿De cuál paquete puede sacar esta cantidad de hojas?



☐ a.-



☐ b.-



☐ c.-



Lee atentamente: María tiene 60 pulseras y quiere colocar un adorno en cada una de ellas. En una bolsa, ella tiene 21 adornos, y en otra bolsa, tiene 16 adornos. ¿Cuántos adornos más necesitará María?



a. ¿De qué trata el problema? Explícalo con tus palabras

b. ¿Qué te pide hallar el problema?

c. ¿Qué datos encuentras para poder resolver el problema?

d. ¿Qué harás para hallar la cantidad de adornos que necesitará María? Explícalo

6.- AHORA SÍ, CONTESTA: María tiene 60 pulseras y quiere colocar un adorno en cada una de ellas. En una bolsa, ella tiene 21 adornos, y en otra bolsa, tiene 16 adornos. ¿Cuántos adornos más necesitará María?

☐ a.- 23 adornos.

☐ b.- 37 adornos.

☐ c.- 60 adornos.

☐ d.- 97 adornos.

Lee atentamente: Gerardo está confeccionando camisas como el de la imagen. ¿Cuántos botones necesitará en total para 6 camisas?



a. ¿De qué trata el problema? Explícalo con tus palabras

.....

b. ¿Qué datos encuentras para poder resolver el problema?

.....

c. ¿Qué te pide hallar el problema?

.....

d. ¿Qué harás para hallar la cantidad total de botones? Explícalo

.....

7.- AHORA SÍ, CONTESTA: Gerardo está confeccionando camisas como el de la imagen. ¿Cuántos botones necesitará en total para 6 camisas?



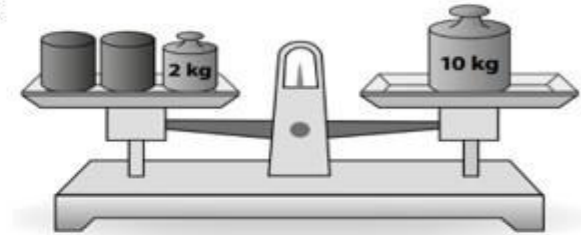
☐ a.- 5 botones.

☐ b.- 11 botones.

☐ c.- 30 botones.

☐ d.- 56 botones.

Lee atentamente: Observa atentamente y luego contesta las preguntas:



Se sabe que todos los  tienen igual peso.

¿Cuánto pesa cada  ?

a. ¿Qué observas en el platillo?

.....

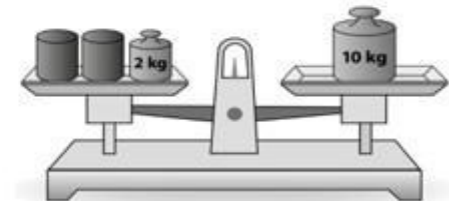
b. ¿Qué significa que la balanza esté en equilibrio?

.....

c. ¿Qué harás para hallar cuanto pesa el cilindro? Explícalo

.....

8.- AHORA SÍ, CONTESTA: Observa atentamente y luego contesta las preguntas:



Se sabe que todos los  tienen igual peso.

¿Cuánto pesa cada  ?

☐ a.- 4 kg.

☐ b.- 6 kg.

☐ c.- 8 kg.

☐ d.- 12 kg.

Lee atentamente: Lee y contesta las preguntas:

Alberto elabora llaveros para vender. Hoy, tiene 8 llaveros listos y se propone hacer 5 llaveros en cada uno de los siguientes días.

¿Qué tabla muestra la cantidad total de llaveros que va juntando Alberto en estos 6 días?

a

Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6
8	5	5	5	5	5

b

Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6
5	10	15	20	25	30

c

Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6
8	16	21	26	31	36

d

Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6
8	13	18	23	28	33

a. ¿De qué trata el problema? Explicalo con tus palabras

b. ¿Qué te pide hallar el problema?

c. ¿Qué datos encuentras para poder resolver el problema?

d. ¿Qué harás para hallar la tabla con la cantidad total de llaveros? Explicalo

9.- AHORA SÍ, CONTESTA: ¿Qué tabla muestra la cantidad total de llaveros que va juntando Alberto en estos 6 días?

a

Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6
8	5	5	5	5	5

c

Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6
8	16	21	26	31	36

b

Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6
5	10	15	20	25	30

d

Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6
8	13	18	23	28	33

Lee atentamente: Luciano tiene la cantidad de figuritas que se muestran en la imagen. Luego de observar contesta: ¿Cuántas figuritas tiene Luciano en total?



a. ¿De qué trata el problema? Explicalo con tus palabras

b. ¿Qué te pide hallar el problema?

c. ¿Qué datos encuentras para poder resolver el problema?

¿Qué harás para hallar la cantidad total de figuritas que tiene Luciano? Explicalo

10.- AHORA SÍ, CONTESTA: Luciano tiene la cantidad de figuritas que se muestran en la imagen. Luego de observar contesta: ¿Cuántas figuritas tiene Luciano en total?

- ☐ a.- 2154 figuritas.
- ☐ b.- 219 figuritas.
- ☐ c.- 264 figuritas.
- ☐ d.- 354 figuritas.

Apéndice E

Matriz de Instrumentos – Evaluación 3

Autor: MINEDU, modificado por María Antonia Pedrozo Castro

Lee atentamente: Benjamín desea ahorrar dinero para comprar una pelota. En la primera semana, guardó 3 soles. A partir de la siguiente semana, guardó 4 soles cada semana. ¿Cuál de los siguientes patrones representa la cantidad total de dinero que tiene Benjamín cada semana?

- ☐ a) 3, 4, 4, 4, 4, ...
- ☐ b) 4, 8, 12, 16, 20, ...
- ☐ c) 3, 12, 48, 192, 768, ...
- ☐ d) 3, 7, 11, 15, 19, ...

a. ¿De qué trata el problema?

.....

b. ¿Qué datos te da?

.....

c. ¿Qué te pide hallar el problema?

.....

d. ¿Qué operación o procedimiento utilizarás para hallar la cantidad total del dinero de Benjamín? ¿Por qué? Explicalo

.....

1.- AHORA SÍ, CONTESTA: Benjamín desea ahorrar dinero para comprar una pelota. En la primera semana, guardó 3 soles. A partir de la siguiente semana, guardó 4 soles cada semana. ¿Cuál de los siguientes patrones representa la cantidad total de dinero que tiene Benjamín cada semana?

- ☐ a) 3, 4, 4, 4, 4, ...
- ☐ b) 4, 8, 12, 16, 20, ...
- ☐ c) 3, 12, 48, 192, 768, ...
- ☐ d) 3, 7, 11, 15, 19, ...

Lee atentamente: Juan vende tres paquetes de mantequilla por S/5. Él elaboró la tabla que muestra la siguiente imagen para calcular la cantidad de dinero que tendría que cobrar según la cantidad de paquetes que venda. Si Juan vendió una docena y media de paquetes de mantequilla. ¿Cuánto dinero cobrará por esa venta?

Cantidad de paquetes	3	6	9	...		
Dinero por cobrar (S/)	5	10	15	...		

a. ¿De qué trata el problema? Explicalo con tus palabras

.....

b. ¿Qué datos te da?

.....

c. ¿Qué te pide hallar el problema?

.....

d. ¿Qué harás para hallar la cantidad del dinero que Juan ganará por la venta? ¿Por qué? Explicalo

.....

2.- AHORA SÍ, CONTESTA: Juan vende tres paquetes de mantequilla por S/5. Él elaboró la tabla que muestra la siguiente imagen para calcular la cantidad de dinero que tendría que cobrar según la cantidad de paquetes que venda. Si Juan vendió una docena y media de paquetes de mantequilla. ¿Cuánto dinero cobrará por esa venta?

Cantidad de paquetes	3	6	9	...		
Dinero por cobrar (S/)	5	10	15	...		

☐ a.- S/60

☐ b.- S/30

☐ c.- S/20

☐ d.- S/18

Lee atentamente: Observa el patrón de la imagen y responde: ¿Qué se puede hacer para encontrar el término que falta en el recuadro?

2, 4, 8, 16, ...

a. ¿De qué trata el problema? Explicalo con tus palabras

.....

b. ¿Qué datos te da?

.....

c. ¿Qué te pide hallar el problema?

.....

d. ¿Qué harás para hallar el término desconocido? ¿Por qué? Explicalo

.....

3.- **AHORA SÍ, CONTESTA:** Observa el patrón de la imagen y responde: ¿Qué se puede hacer para encontrar el término que falta en el recuadro?

2, 4, 8, 16, ...

- ☐ a.- Sumar 2 al número 16.
- ☐ b.- Sumar 8 al número 16.
- ☐ c.- Multiplicar por 8 al número 16.
- ☐ d.- Multiplicar por 2 al número 16.

Lee atentamente: En la bandeja de la imagen hay frutas. Algunas son naranjas y otras son manzanas. Observa y contesta: ¿Qué parte del total de frutas de la bandeja son naranjas?



a. ¿De qué trata el problema? Explicalo con tus palabras

.....

b. ¿Qué datos te brinda?

.....

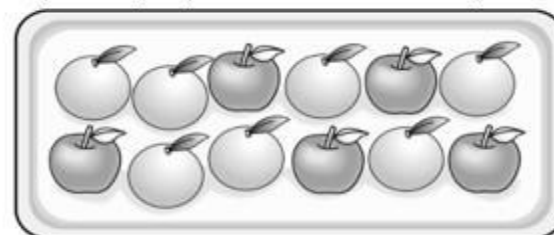
c. ¿Qué te pide hallar el problema?

.....

d. ¿Qué harás para hallar la respuesta? Explicalo

.....

4.- **AHORA SÍ, CONTESTA:** En la bandeja de la imagen hay frutas. Algunas son naranjas y otras son manzanas. Observa y contesta: ¿Qué parte del total de frutas de la bandeja son naranjas?



- ☐ a.- 5/7
- ☐ b.- 5/12
- ☐ c.- 1/12
- ☐ d.- 7/12

Lee atentamente: Eloísa preparó 56 bizcochos. Luego, los colocó en 4 cajas con igual cantidad de bizcochos en cada una. Al terminar de guardarlos, le sobraron 8 bizcochos. ¿Cuántos bizcochos colocó en cada caja?



a. ¿De qué trata el problema? Explicalo con tus palabras

.....

b. ¿Qué datos encuentras?

.....

c. ¿Qué te pide hallar el problema?

.....

d. ¿Qué harás para hallar la respuesta? Explicalo

.....

5.- AHORA SÍ, CONTESTA: Eloísa preparó 56 bizcochos. Luego, los colocó en 4 cajas con igual cantidad de bizcochos en cada una. Al terminar de guardarlos, le sobraron 8 bizcochos. ¿Cuántos bizcochos colocó en cada caja?

- ☐ a.- 12 bizcochos.
- ☐ b.- 14 bizcochos.
- ☐ c.- 16 bizcochos.
- ☐ d.- 22 bizcochos.

Lee atentamente: Pilar es deportista. Como parte de su entrenamiento, ella debe seguir una dieta especial para subir de peso. Pilar registró en la siguiente tabla su peso durante siete semanas. Según esta información, ¿entre qué semanas subió más de peso?

Peso de Pilar en kilogramos (kg)

Semana	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª
Peso (kg)	48	49	52	51	53	51	52

a. ¿De qué trata el problema? Explicalo con tus palabras

.....

b. ¿Qué te pide hallar el problema?

.....

c. ¿Qué datos encuentras para poder resolver el problema?

.....

d. ¿Qué harás para hallar la respuesta? Explicalo

.....

6.- AHORA SÍ, CONTESTA: Pilar es deportista. Como parte de su entrenamiento, ella debe seguir una dieta especial para subir de peso. Pilar registró en la siguiente tabla su peso durante siete semanas. Según esta información, ¿entre qué semanas subió más de peso?

Peso de Pilar en kilogramos (kg)

Semana	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª
Peso (kg)	48	49	52	51	53	51	52

- ☐ a.- Entre la 1ª y la 2ª
- ☐ b.- Entre la 2ª y la 3ª
- ☐ c.- Entre la 4ª y la 5ª
- ☐ d.- Entre la 6ª y la 7ª

Lee atentamente: La familia Mendoza tiene un negocio de comida típica del Perú. En los siguientes gráficos, se muestra la cantidad de porciones vendidas de cada tipo de comida durante el fin de semana. Luego de observar contesta: En total, ¿de qué tipo de comida se vendió mayor cantidad de porciones durante el fin de semana?



a. ¿De qué trata el problema? Explicalo con tus palabras

b. ¿Qué datos encuentras para poder resolver el problema?

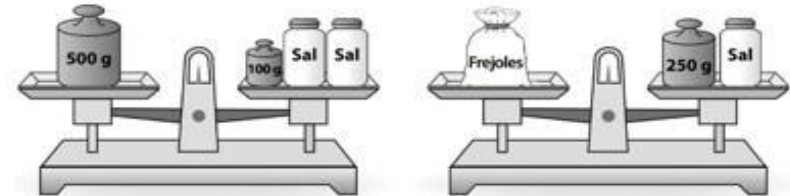
c. ¿Qué te pide hallar el problema?

d. ¿Qué harás para hallar la respuesta? Explicalo

7.- AHORA SÍ, CONTESTA: En total, ¿de qué tipo de comida se vendió mayor cantidad de porciones durante el fin de semana?

- ☐ a.- Pachamanca. ☐ c.- Patasca.
☐ b.- Tacacho. ☐ d.- Carapulca.

Lee atentamente: Las dos balanzas están en equilibrio. Todos los frascos con sal tienen la misma cantidad de gramos. Según esa información, ¿Cuántos gramos tiene la bolsa con frejoles? Observa atentamente y luego contesta las preguntas:



a. ¿Qué observas en ambas balanzas?

b. ¿Qué significa que las balanzas estén en equilibrio?

c. ¿Qué harás para hallar cuanto pesa la bolsa de frejoles? Explicalo

8.- AHORA SÍ, CONTESTA: Las dos balanzas están en equilibrio. Todos los frascos con sal tienen la misma cantidad de gramos. Según esa información, ¿Cuántos gramos tiene la bolsa con frejoles? Observa atentamente y luego contesta las preguntas:



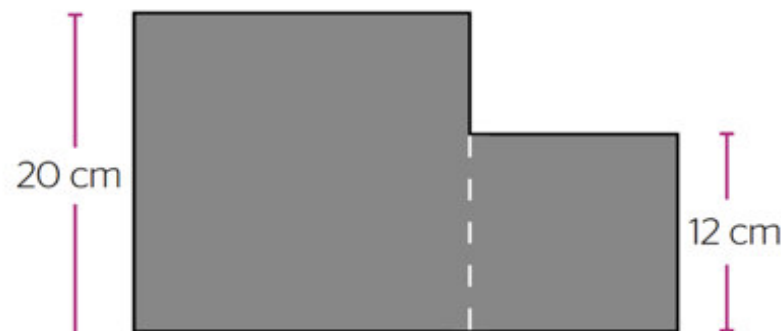
☐ a.- 200 g

☐ b.- 300 g

☐ c.- 500 g

☐ d.- 450 g

Lee atentamente: Gustavo pegará unas fotos de su familia en un pedazo de cartulina que tiene la forma de dos cuadrados unidos, un cuadrado grande y el otro pequeño. Observa y contesta: ¿Cuál es el área del pedazo de cartulina en el que Gustavo pegará las fotos?



a. ¿De qué trata el problema? Explicalo con tus palabras

.....

b. ¿Qué te pide hallar el problema?

.....

c. ¿Qué datos encuentras para poder resolver el problema?

.....

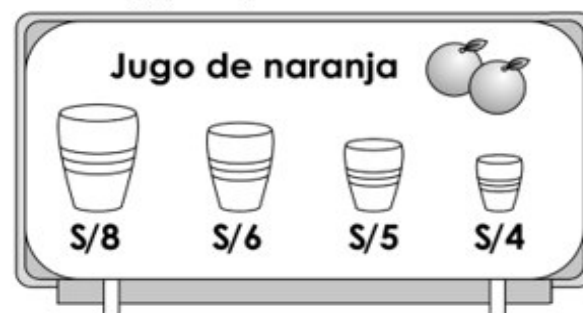
d. ¿Qué harás para hallar la respuesta? Explicalo

.....

9.- AHORA SÍ, CONTESTA: ¿Cuál es el área del pedazo de cartulina en el que Gustavo pegará las fotos?

- ☐ a.- 544 cm²
- ☐ b.- 240 cm²
- ☐ c.- 104 cm²
- ☐ d.- 32 cm²

Lee atentamente: Cuatro amigos quieren tomar un vaso de jugo de naranja cada uno, pero tienen diferentes cantidades de dinero. Mario tiene S/5, Eliana tiene S/7, José tiene S/8 y Lucía tiene S/4. Todos están de acuerdo en prestarse dinero entre ellos para que cada uno pueda comprar un vaso de jugo del mismo precio. En el cartel de la tienda, se muestran los tamaños y precios de los vasos de jugo de naranja que se pueden comprar. Observa y contesta: ¿Cuál es el mayor precio que podrán pagar los cuatro amigos por cada vaso de jugo de naranja?



a. ¿De qué trata el problema? Explicalo con tus palabras

.....

b. ¿Qué te pide hallar el problema?

.....

c. ¿Qué datos encuentras para poder resolver el problema?

.....

¿Qué harás para hallar la respuesta? Explicalo

.....

10.- AHORA SÍ, CONTESTA: ¿Cuál es el mayor precio que podrán pagar los cuatro amigos por cada vaso de jugo de naranja?

- ☐ a.- S/4
- ☐ b.- S/5
- ☐ c.- S/6
- ☐ d.- S/8