



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE EDUCACIÓN



ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN

TESIS

**USO DEL MÉTODO SINGAPUR EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
MATEMÁTICOS, EN ESTUDIANTES DE 1º GRADO SECCION “A” DE
EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N°82019 “LA
FLORIDA”- CAJAMARCA, 2024.**

**Para optar el Título Profesional de Licenciado en Educación - Especialidad
“Matemática y Física”**

Presentado por:

Bachiller: Araceli Roeli Aquino Crisologo

Asesor:

M. Cs. Elmer Luis Pisco Goicochea

Cajamarca – Perú

2025



CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador: Araceli Roeli Aquino Crisologo
DNI: 77021064
Escuela Profesional/Unidad UNC: Escuela Académica Profesional de Educación
2. Asesor: HCs. Elmer Luis Pisco Goicochea
Facultad/Unidad UNC: Facultad de Educación
3. Grado académico o título profesional
☐ Bachiller ☒ Título profesional ☐ Segunda especialidad
☐ Maestro ☐ Doctor
4. Tipo de Investigación:
☒ Tesis ☐ Trabajo de investigación ☐ Trabajo de suficiencia profesional
☐ Trabajo académico
5. Título de Trabajo de Investigación:
USO DEL MÉTODO DE SINGAPUR EN LA RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS MATEMÁTICOS, EN ESTUDIANTES DE 1º GRADO
SECCION "A" DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA N° 82019 "LA FLORIDA" - CAJAMARCA, 2024
6. Fecha de evaluación: 05 / 08 / 2025
7. Software antiplagio: ☒ TURNITIN ☐ URKUND (OURIGINAL) (*)
8. Porcentaje de Informe de Similitud: 22%
9. Código Documento: Oid: 3117: 478497472
10. Resultado de la Evaluación de Similitud:
☒ APROBADO ☐ PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 07 / 08 / 2025

Firma y/o Sello Emisor Constancia	
	
Nombres y Apellidos <u>ELMER LUIS PISCO GOICOCHEA</u> DNI: <u>26714773</u>	

* En caso se realizó la evaluación hasta setiembre de 2023

COPYRIGHT © 2025 by
AQUINO CRISOLOGO ARACELI ROELI
Todos los derechos reservados



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
"NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA"



FACULTAD DE EDUCACIÓN
Escuela Académico Profesional de Educación

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
LICENCIADO EN EDUCACIÓN

En la ciudad de Cajamarca, siendo las 10:30 A.M. horas del día 2 de JULIO del 2025; se reunieron presencialmente en el ambiente AUDITORIO DE FAC. EDUC., los miembros del Jurado Evaluador del proceso de titulación en la modalidad de Sustentación de la Tesis, integrado por:

1. Presidente: Dr. VÍCTOR HOMERO BARDALES TACULÍ
2. Secretario: Dr. JUAN EDILBERTO JULCA NOVOA
3. Vocal: M.Cs. SEGUNDO FLORENCIO VELÁSQUEZ ALCÁNTARA
4. Asesor (a): M.Cs. ELMER LUIS PISCO GOICOECHEA

Con el objeto de evaluar la Sustentación de la Tesis, titulada:

"USO DEL MÉTODO SINGAPUR EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
MATEMÁTICOS, EN ESTUDIANTES DE 1º GRADO SECCIÓN "A" DE
EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 82019
"LA FLORIDA" - CAJAMARCA, 2024

presentado por: BACH. ARACELI ROELI AQUINO CRISOLOGO
con la finalidad de obtener el Título Profesional de Licenciado en Educación en la Especialidad de
MATEMÁTICA Y FÍSICA

El Presidente del Jurado Evaluador, de conformidad al Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Académico Profesional de Educación de la Facultad de Educación, procedió a autorizar el inicio de la sustentación.

Recibida la sustentación y las respuestas a las preguntas formuladas por los miembros del Jurado Evaluador, referentes a la exposición y al contenido final de la Tesis, luego de la deliberación respectiva, se considera: APROBADO (X) DESAPROBADO (), con el calificativo de:
DIECISIETE (17) (Letras) (Números)

Acto seguido, el Presidente del Jurado Evaluador, informó públicamente el resultado obtenido por el sustentante.

Siendo las 11:56 A.M. horas del mismo día, el señor Presidente del Jurado Evaluador, dio por concluido este acto académico y dando su conformidad firman la presente los miembros de dicho Jurado.

Cajamarca, 2 de JULIO del 2025

Presidente

Secretario

Vocal

Asesor

DEDICATORIA

A Dios, por darme salud, sabiduría y las fortalezas para seguir.

A mi madre, por su ejemplo de lucha y apoyo incondicional hacia el logro de mis metas.

A mis hermanos, por ser mi inspiración en todo momento.

A mi esposo y a mi hija por ser la fuente de motivación para mi superación profesional.

Y, a todas las personas que me han apoyado para el logro de este sueño tan anhelado.

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a Dios por bendecirme y guiar cada uno de mis pasos, permitiéndome llegar hasta aquí y hacer realidad el sueño de convertirme en profesional.

Expreso mi más sincero agradecimiento a mi madre, por su apoyo incondicional a lo largo de mi vida. Gracias a su amor, fortaleza y constancia, he culminado con éxito mi carrera profesional; su ejemplo ha sido, sin duda, la mejor herencia que he recibido. También agradezco a mis hermanos, por sus consejos, enseñanzas y constante motivación, que han contribuido de manera significativa a mi formación personal y profesional.

Mi especial gratitud al M. Cs. Elmer Luis Pisco Goicochea, asesor de tesis, por su valiosa orientación, dedicación y paciencia, que han sido fundamentales en el desarrollo de este trabajo de investigación.

Agradezco al director, docentes y estudiantes de la Institución Educativa “La Florida” por haberme brindado la oportunidad de desarrollar las actividades de esta investigación desde sus inicios hasta su culminación, demostrando siempre apertura y colaboración.

De manera muy especial, agradezco a mi esposo y a mi hija, por su amor, comprensión y constante motivación, que me han impulsado a seguir adelante incluso en los momentos más difíciles.

Finalmente, gracias a la Universidad Nacional de Cajamarca por acogerme en sus aulas y brindarme una formación integral, llena de valiosas enseñanzas que marcaron mi crecimiento académico y personal.

ÍNDICE

DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
1. Planteamiento del problema:	3
2. Formulación del problema	6
2.1. Problema principal	6
2.2. Problemas derivados.....	6
3. Justificación de la investigación:.....	7
3.1. Justificación Teórica	7
3.2. Justificación Práctica.....	8
3.3. Justificación Metodológica.....	9
4. Delimitación de la investigación	9
4.1. Epistemológica:	9
4.2. Espacial:	10
4.3. Temporal:	10
5. Objetivos de la investigación:	10
5.1. Objetivo general	10
5.2. Objetivos específicos.....	10
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	12
2. Marco teórico	16
2.1. Método Singapur	16
2.2. Antecedentes históricos del Método Singapur	17
2.3. Enfoques del Método Singapur	18
2.3.1. Formas de representación de la información.....	19
2.3.2. El enfoque en espiral	20
2.3.3. El andamiaje	21
2.3.4. Variación sistemática	22
2.4. Metodología Singapur	23
2.5. Singapur y la resolución de problemas matemáticos.	24
2.6. Pedagogía del modelo de barras y el método Singapur.....	27
2.7. Modelos del método Singapur.....	31

2.8.	La evaluación en el método Singapur	33
2.9.	Bases Teóricas que sustentan la Variable Independiente: Uso del método Singapur	35
2.10.	Dimensiones de la Variable Independiente: Uso del Método Singapur.....	45
2.11.	Programa Curricular de Educación Secundaria.....	48
2.12.	Competencias del Área de Matemática	49
2.13.	Desempeños de aprendizaje en el área de matemáticas	51
2.14.	Importancia de la resolución de problemas en el desarrollo del pensamiento matemático	51
2.15.	Comprensión del problema como etapa inicial en la resolución matemática.....	52
2.16.	Interés histórico y multidisciplinario en la resolución de problemas matemáticos	53
2.17.	Integración de la Resolución de Problemas en el Currículo a través del Método Singapur	54
2.18.	Evolución del sistema de calificación y desafíos en el rendimiento matemático ..	54
2.19.	Bases Teóricas que sustentan la Variable Dependiente: Resolución de problemas matemáticos.	56
2.20.	Dimensiones de la Variable Dependiente: Resolución de problemas matemáticos.....	59
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO		62
1.	Caracterización y contextualización de la investigación.....	62
1.1.	Descripción del perfil de la Institución Educativa	62
1.2.	Reseña histórica de la Institución Educativa.....	62
1.3.	Características demográficas y socioeconómicas.....	63
1.4.	Características culturales y ambientales.....	63
2.	Hipótesis de la investigación:	64
2.1.	Hipótesis general:	64
2.2.	Hipótesis específicas:	64
3.	Variables de investigación.....	64
3.1.	Variable independiente:.....	64
3.2.	Variable dependiente:.....	65
4.	Matriz de operacionalización de variables.	65
5.	Población y muestra	68
5.1.	Población (N)	68
Tabla 4.		68
5.2.	Muestra (n).....	68
6.	Unidad de análisis	69
7.	Métodos.....	69
7.1.	Método Científico	69

7.2.	Método Inductivo-Deductivo	70
7.3.	Método Estadístico	70
7.4.	Método Analítico.....	70
8.	Tipo de investigación	71
8.1.	Por su finalidad: Investigación aplicada.....	71
8.2.	Por su alcance temporal: Investigación sincrónica.....	71
8.3.	Por su profundidad: Investigación explicativa	72
9.	Diseño de investigación.....	72
10.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	73
10.1.	Técnicas de Recolección de Datos	73
10.2.	Instrumentos de Recolección de Datos	74
11.	Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos.....	74
12.	Validez y confiabilidad.....	75
12.1.	Validez del instrumento:	75
12.2.	Confiabilidad del instrumento:	75
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		77
1.	Resultados por dimensiones de las variables de estudio.	77
1.1.	Análisis estadístico, por dimensión, de los calificativos obtenidos mediante la aplicación de las Pruebas Evaluativas Pretest y Postest al Grupo Experimental.....	77
1.2.	Análisis estadístico de los calificativos obtenidos mediante la aplicación del Pretest y Postest al Grupo Experimental.....	87
3.	Análisis Inferencial de los resultados de la aplicación del Pretest y Postest al Grupo Experimental	93
CONCLUSIONES.....		106
SUGERENCIAS		108
REFERENCIAS		110
APÉNDICES/ANEXOS		114

RESUMEN

El trabajo de investigación, Uso del Método Singapur en la resolución de problemas matemáticos, en estudiantes de primer grado sección “A” de educación secundaria de la Institución Educativa N°82019 “La Florida”- Cajamarca, 2024, tuvo como objetivo general: Determinar la influencia del uso del Método Singapur en la resolución de problemas matemáticos en dichos estudiantes. La hipótesis general de investigación que se planteó y luego se verificó fue: Si se usa el Método Singapur, fundamentado en el Aprendizaje por descubrimiento de Jerome Bruner, la Teoría de Esquemas de Frederick Bartlett y la Resolución de Problemas de dos etapas de Richard Mayer, entonces influirá en la resolución de problemas matemáticos, de los estudiantes de primer grado sección “A” de Educación Secundaria de la Institución Educativa N° 82019 “La Florida”-Cajamarca, 2024. La población de estudio estuvo conformada por los 135 estudiantes del primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa “La Florida”, ubicada en la ciudad de Cajamarca, y la estuvo conformada por 33 estudiantes de primer grado, sección “A” de educación secundaria de la misma Institución Educativa. Respecto a los instrumentos utilizados para evaluar la variable dependiente, resolución de problemas matemáticos, en sus dimensiones de Problema aritmético (establecer relaciones lógicas, comparar e igualar cantidades), Problema algebraico (reconocer patrones y establecer relaciones de equivalencia o variación) y Problema geométrico (representar información gráficamente y argumentar con base en propiedades geométricas), se utilizó una prueba escrita de entrada y otra de salida (pre-test y post-test); para valorar la aplicación de la variable independiente, Uso del Método Singapur, se empleó una ficha de observación sistemática, considerando las dimensiones Uso del Material Pictórico (representar el problema visualmente, interpretar y asignar valores, ilustrar cantidades y relaciones, e identificar la pregunta) y Desarrollo del pensamiento Abstracto (traducir la representación gráfica a expresiones numéricas, ejecutar

procedimientos correctamente y formular la respuesta final). Como resultado de este trabajo de investigación se logró alcanzar el objetivo general y, además, considerando el resultado de la prueba de hipótesis general, se concluyó que el uso del Método Singapur sí influyó satisfactoriamente en la mejora de la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de primer grado sección “A” de educación secundaria de la Institución Educativa N° 82019 “La Florida”-Cajamarca, 2024.

Palabras clave: Método Singapur, resolución de problemas matemáticos, pensamiento abstracto, material pictórico, educación secundaria.

ABSTRACT

The research work, Use of the Singapore Method in solving mathematical problems, in first grade students, section "A" of secondary education of Educational Institution No. 82019 "La Florida" - Cajamarca, 2024, had the general objective: To determine the influence of the use of the Singapore Method in solving mathematical problems in said students. The general research hypothesis that was raised and then verified was: If the Singapore Method is used, based on Jerome Bruner's Discovery Learning, Frederick Bartlett's Schema Theory, and Richard Mayer's Two-Stage Problem Solving, then it will influence the resolution of mathematical problems of first grade students, section "A" of Secondary Education of Educational Institution No. 82019 "La Florida" - Cajamarca, 2024. The study population consisted of 135 students in the first grade of secondary education at the Educational Institution "La Florida", located in the city of Cajamarca, and was made up of 33 first grade students, section "A" of secondary education of the same Educational Institution. Regarding the instruments used to evaluate the dependent variable, mathematical problem solving, in its dimensions of Arithmetic Problem (establishing logical relationships, comparing and equalizing quantities), Algebraic Problem (recognizing patterns and establishing equivalence or variation relationships) and Geometric Problem (representing information graphically and arguing based on geometric properties), a written entry test and an exit test (pre-test and post-test) were used; to assess the application of the independent variable, Use of the Singapore Method, a systematic observation sheet was used, considering the dimensions Use of Pictorial Material (representing the problem visually, interpreting and assigning values, illustrating quantities and relationships, and identifying the question) and Development of Abstract Thinking (translating the graphic representation into numerical expressions, correctly executing procedures and formulating the final answer). As a result of this research work, the general objective was achieved. Furthermore, considering the

results of the general hypothesis test, it was concluded that the use of the Singapore Method did have a satisfactory impact on improving mathematical problem-solving among first-grade students in section "A" of secondary education at Educational Institution No. 82019 "La Florida" - Cajamarca, 2024.

Keywords: Singapore Method, mathematical problem-solving, abstract thinking, pictorial material, secondary education.

INTRODUCCIÓN

Las matemáticas constituyen una de las materias fundamentales en la educación de toda persona, ya que permiten desarrollar habilidades necesarias para enfrentar diversas actividades cotidianas. En este sentido, su enseñanza se incorpora desde la primera infancia hasta la educación técnica y superior.

A nivel internacional, los análisis comparativos de los sistemas educativos, especialmente en áreas como matemáticas y comprensión lectora, evidencian la aparición de brechas significativas. Según el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA), en su edición de 2022, el Perú obtuvo un puntaje de 391 en matemáticas, lo que representó una disminución de tres posiciones con respecto a la evaluación anterior, ubicándose en el puesto 53 a nivel global (Ministerio de Educación, 2022).

Frente a esta problemática, el sistema educativo peruano necesita implementar estrategias innovadoras que permitan a los estudiantes resolver adecuadamente problemas matemáticos, utilizando de manera efectiva diversas herramientas que fortalezcan sus conocimientos (Ministerio de Educación, 2015).

El presente estudio tuvo como objetivo considerar las mejores prácticas aplicadas en otros países. En este marco, se planteó el siguiente objetivo de investigación: “Determinar la influencia que produce el uso del Método Singapur en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes del 1º grado, sección ‘A’, de Educación Secundaria de la Institución Educativa N.º 82019 ‘La Florida’ - Cajamarca, 2024.” Este método, reconocido internacionalmente por sus resultados efectivos, ha sido adoptado en más de 40 países y se distingue por su enfoque centrado tanto en la estructura del aprendizaje como en el diseño curricular. Se basa en la identificación del problema principal, promoviendo

representaciones visuales mediante dibujos, gráficas, diagramas, entre otros, que facilitan la comprensión y resolución de problemas.

En la Institución Educativa “La Florida”, ubicada en Cajamarca, se identificaron dificultades como la escasa comprensión de textos escritos en dialecto, una débil interpretación de tareas básicas y un análisis limitado de situaciones problemáticas. En este contexto, la aplicación del Método Singapur busca establecer prioridades de intervención para superar estas limitaciones. Este enfoque se propone como una alternativa eficaz para fortalecer el aprendizaje matemático, desarrollar una base sólida de conocimientos, y fomentar la creatividad y el pensamiento crítico en los estudiantes, con el fin de mejorar sus habilidades en la resolución de problemas complejos.

Por tanto, el objetivo de este estudio fue determinar de manera directa la influencia del Método Singapur en la resolución de problemas matemáticos, comparándolo con los métodos tradicionales de enseñanza.

El trabajo se estructura en cinco capítulos, distribuidos de la siguiente manera:

Capítulo I: Presenta el planteamiento del problema, la formulación del problema general y específico, el propósito de la investigación, así como los objetivos generales y específicos.

Capítulo II: Aborda los antecedentes a nivel nacional e internacional, los fundamentos teóricos que sustentan el estudio, la fundamentación de las variables y la definición de términos básicos.

Capítulo III: Describe el marco metodológico, incluyendo las hipótesis generales y específicas, las variables de estudio, sus definiciones teóricas y operativas, el tipo y nivel de investigación, el diseño metodológico, la población y muestra, los métodos e instrumentos de recolección de datos, el análisis de datos y los aspectos éticos.

Capítulo IV: Presenta y analiza los resultados obtenidos, contrastándolos con las hipótesis planteadas, concluyendo que el uso del Método Singapur tiene un impacto positivo en el desarrollo del conocimiento matemático, especialmente en estudiantes del primer grado de la Institución Educativa “La Florida”.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1. Planteamiento del problema:

La matemática constituye una de las áreas fundamentales en la formación educativa de una persona, ya que permite llevar a cabo diversas actividades cotidianas. Por esta razón, forma parte del currículo académico desde la infancia hasta la formación técnica y superior. El desarrollo de esta disciplina favorece la adquisición de capacidades cognitivas específicas necesarias para la resolución de problemas matemáticos en distintos niveles y con un adecuado grado de complejidad (Santos, 2017).

A nivel internacional, se han desarrollado diversas estrategias didácticas que promueven métodos efectivos para el aprendizaje de los estudiantes. Uno de estos es el método Singapur, que incentiva a los alumnos a resolver problemas matemáticos mediante tres etapas: el trabajo concreto, pictórico y abstracto. Cada una de estas fases fortalece el planteamiento, la comprensión y la reflexión en torno a la solución de un problema matemático específico (García & Muela, 2014).

Existe evidencia global sobre el análisis de los sistemas educativos, especialmente en las áreas de matemática y comprensión lectora, donde pueden observarse deficiencias. Según el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA), el Perú obtuvo un puntaje de 391 en matemática en la edición 2022, lo que significó una disminución de tres posiciones, ubicándose en el puesto 53 (Ministerio de Educación, 2022). Por su parte, Singapur, que se encuentra entre los primeros lugares en esta prueba, ha demostrado una mejora sostenida en la enseñanza de las matemáticas. El desarrollo del método Singapur en los años 80 generó resultados muy favorables, al punto de ser replicado en más de 40 países. En América Latina, Chile ha obtenido buenos resultados en PISA, gracias a la

implementación de esta metodología desde 2008, alcanzando el puesto 59 en 2018. También destacan Uruguay (puesto 52) y México (puesto 57), posicionándose entre los países latinoamericanos con mejores desempeños (Organization for Economic Cooperation and Development, 2019).

En relación con la Evaluación Muestral de Estudiantes (EM) aplicada en el Perú en 2022, la medición incluyó tres áreas (Ciencia y Tecnología, Lectura y Matemática) en cuatro grados: 2.º de primaria, 4.º de primaria, 6.º de primaria y 2.º de secundaria. Los resultados mostraron que el 11.8 % de los estudiantes alcanzaron logros satisfactorios, el 12.7 % se encontraban en proceso y el 23.3 % en inicio. A pesar de ciertos avances, aún persiste una brecha significativa en el logro de aprendizajes óptimos (Ministerio de Educación, 2022). Frente a esta situación, el sistema educativo peruano requiere estrategias innovadoras que permitan a los estudiantes resolver problemas matemáticos de forma adecuada. Para ello, es necesario que dispongan de herramientas que les ayuden a aplicar sus conocimientos en la resolución de dichas situaciones (Ministerio de Educación, 2015).

De lo anteriormente expuesto, se evidencia que los estudiantes de nivel secundario en el Perú aún presentan dificultades en el aprendizaje del área de matemática, como lo reflejan los resultados de la última evaluación EM, donde solo el 11.8 % alcanzó un nivel significativo. Por ello, esta investigación se propuso analizar las causas de estas dificultades, así como establecer posibles alternativas de mejora.

Tomando como referencia las experiencias exitosas de otros países, la presente investigación tuvo como objetivo evaluar los beneficios de la aplicación del método Singapur, una metodología de enseñanza matemática desarrollada a partir de investigaciones promovidas por el INE de Singapur, con el fin de reforzar el aprendizaje de sus estudiantes.

En esta investigación se empleó el método Singapur, reconocido a nivel mundial por sus resultados significativos. Este modelo de enseñanza, utilizado en más de 40 países, se centra en dos componentes esenciales: la estructura de la enseñanza y el currículo, ambos orientados a resolver problemas reales. Además, promueve la representación visual de los problemas mediante dibujos, gráficos, matrices, entre otros recursos, facilitando una mejor comprensión de los objetivos planteados.

El método Singapur permite que los estudiantes comprendan las matemáticas a su propio ritmo y logren un aprendizaje significativo para su vida, ya que se enfoca en el desarrollo de competencias. Está diseñado para abordar problemas matemáticos desde la comprensión profunda de conceptos fundamentales, y se aplica mediante el enfoque CPA (concreto, pictórico y abstracto), utilizando herramientas como el modelo de barras y el círculo 20 en espiral (Morales, 2019). Por ello, la justificación metodológica de esta investigación radica en aportar a la mejora de la aplicación de este método en una institución educativa del contexto local (La Florida).

En la Institución Educativa “La Florida” se han identificado diversas dificultades entre los estudiantes, como problemas para traducir el lenguaje escrito al algebraico, desconocimiento de operaciones básicas y escasa capacidad para analizar situaciones problemáticas. Estas limitaciones motivaron la implementación prioritaria del método Singapur como una solución viable. Se planteó así su aplicación con el fin de mejorar el aprendizaje matemático, brindando una base sólida a los estudiantes y fomentando el desarrollo de habilidades como la creatividad y el pensamiento crítico, esenciales para la resolución de problemas.

Este estudio se llevó a cabo debido a la evidencia de un bajo nivel de desarrollo de las competencias matemáticas, manifestado en deficiencias en la matematización de

situaciones y dificultades para representar ideas matemáticas, lo cual resalta la importancia de emplear nuevas metodologías.

Por estas razones, se justifica la pertinencia de la investigación titulada: Uso del Método Singapur en la Resolución de Problemas Matemáticos en Estudiantes del primer grado, sección “A”, de Educación Secundaria de la Institución Educativa N.º 82019 “La Florida” - Cajamarca, 2024.

2. Formulación del problema

2.1. Problema principal

¿El uso del del Método Singapur influye en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del primer grado, sección “A”, de Educación Secundaria de la Institución Educativa N° 82019 “La Florida” – Cajamarca, 2024?

2.2. Problemas derivados

- P1. ¿Cuál es el nivel de logro en la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes del primer grado, sección “A”, de Educación Secundaria de la Institución Educativa N° 82019 “La Florida” – Cajamarca, 2024, antes del uso del Método Singapur?
- P2. ¿El uso del Método Singapur conforme a los resultados del pre test, influirá en la resolución de problemas matemáticos, de los estudiantes del primer grado, sección “A”, de Educación Secundaria de la Institución Educativa N° 82019 “La Florida” – Cajamarca, 2024?
- P3. ¿Cuál es el nivel de logro en la resolución de problemas matemáticos, de los estudiantes del primer grado, sección “A”, de Educación Secundaria de la Institución Educativa N° 82019 “La Florida” – Cajamarca, 2024, después del uso del Método Singapur?

3. Justificación de la investigación:

La realización de esta investigación fue importante para mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes en el campo de la matemática centrada en la resolución de problemas, ya que permitió desarrollar capacidades que les brindaron la habilidad de resolver situaciones problemáticas mediante el uso de modelos de barras, tal como se aplica en la enseñanza de la matemática en Singapur.

Dado que ello condujo a una mejor comprensión de la Matemática, resultó esencial enseñar a los estudiantes más problemas matemáticos que algoritmos o ejercicios repetitivos.

Con la realización de esta investigación se buscó demostrar el gran valor y la utilidad que ofreció el uso del Método Singapur en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del 1.º grado, sección “A”, de Educación Secundaria de la Institución Educativa N° 82019 “La Florida” – Cajamarca, 2024. El uso de dicho método constituyó una herramienta invaluable para docentes y estudiantes de matemáticas.

3.1. Justificación Teórica

El estudio fue relevante porque tuvo como objetivo extender el conocimiento sobre el Método Singapur para el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas cuantitativos en matemáticas, basado en la Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel; la Teoría de Esquemas de Frederick Bartlett; la Teoría del Aprendizaje por Descubrimiento de Jerome Bruner; y la Teoría de la Resolución de Problemas de Dos Etapas de Richard Mayer. Estas teorías adquirieron importancia al aplicar el Método Singapur en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del primer grado “A” de Educación Secundaria de la Institución Educativa N° 82019 “La Florida” – Cajamarca, 2024.

3.2. Justificación Práctica

Esta investigación mostró la gran importancia que tuvo para los estudiantes el desarrollar la capacidad de comprender los problemas, elaborar un plan de resolución, aplicarlo, revisarlo y llegar a una respuesta. Como resultado, los estudiantes comprendieron una variedad de técnicas que les permitieron entender los problemas y desarrollar un plan para resolverlos. Por lo tanto, el docente proporcionó las herramientas necesarias para que los estudiantes pudieran resolver problemas.

Con este método, los estudiantes desarrollaron su habilidad para resolver problemas matemáticos, lo que implicó no solo hallar la solución, ya que el aprendizaje se produjo durante el proceso de resolución, sino que también aprendieron a justificar y demostrar sus métodos. Así, aprendieron matemáticas mediante actividades que disfrutaron, comprendieron y les resultaron útiles. Para construir los primeros aprendizajes y la formación de conceptos, se presentaron momentos en los cuales el docente apoyó a los estudiantes y les enseñó diferentes estrategias para resolver problemas a partir de las soluciones que ellos presentaron. Luego, el enfoque se centró únicamente en elegir la estrategia adecuada y resolver el problema.

De igual manera, los docentes valoraron la importancia de abordar el aprendizaje de la matemática a partir de la capacidad de resolver problemas, por cuanto este constituyó el eje central del currículo y proporcionó el contexto en el cual se aprendieron los conceptos y habilidades. Además, el método permitió conocer cómo pensaban los estudiantes, facilitó atender a diversos estilos de aprendizaje e intervenir oportunamente cuando surgieron dificultades. Asimismo, los docentes gestionaron constantemente los errores durante las clases, ya que a partir de ellos los estudiantes lograron nuevos aprendizajes y se creó un ambiente de confianza y libertad para expresar ideas sin temor a ser juzgados. Esto generó

mayor seguridad, se reconoció el esfuerzo y se evitó el temor ante la evaluación, la cual se aplicó con el propósito de seguir aprendiendo.

Los hallazgos de esta investigación también permitirán a las instituciones educativas comparar la eficacia de la aplicación del programa con los métodos o estrategias que vienen utilizando en la enseñanza de la matemática.

3.3. *Justificación Metodológica*

Desde una perspectiva metodológica, este estudio contribuyó a identificar brechas en la educación matemática con el fin de corregirlas, ya que la resolución de problemas promovió procedimientos, métodos y heurísticas valiosos tanto para la escuela como para la vida, los cuales ayudaron a los estudiantes a adquirir diversas habilidades cognitivas.

El Método Singapur se centró en el aprendizaje de la Matemática y tuvo como finalidad reemplazar el método tradicional de enseñanza por uno nuevo que promoviera el aprendizaje y reconociera a los estudiantes como agentes activos en la construcción de conocimientos concretos.

De acuerdo con el plan de investigación propuesto, se desarrollaron instrumentos para medir la variable independiente (X) “uso del Método Singapur” y su efecto sobre la variable dependiente (Y) “Resolución de problemas matemáticos”. Los métodos utilizados (enfoques, tipos, niveles, diseño de investigación, técnicas e instrumentos) pueden ser replicados en otras investigaciones con características similares.

4. Delimitación de la investigación

4.1. *Epistemológica:*

La investigación se basó en un enfoque cuantitativo, con el positivismo como principio epistemológico. Este modelo fue el más influyente en el campo educativo y, de las

cinco ideas que lo conforman, una de ellas sugirió que el concepto debía ser universal y no vinculado a un contexto específico o a información general (Cabanillas, 2019, p. 12).

4.2. Espacial:

El estudio se desarrolló en la Institución Educativa N° 82019 “La Florida”, ubicada en el distrito, provincia y departamento de Cajamarca, y contó con la participación de 33 estudiantes que cursaban el primer grado “A” de Educación Secundaria.

4.3. Temporal:

La investigación fue ejecutada en el periodo comprendido entre los meses de mayo a diciembre del año 2024.

5. Objetivos de la investigación:

5.1. Objetivo general

Determinar la influencia del uso del Método Singapur en la resolución de problemas matemáticos, de los estudiantes del primer grado, sección “A”, de Educación Secundaria de la Institución Educativa N° 82019 “La Florida” – Cajamarca, durante el año 2024.

5.2. Objetivos específicos

OE1. Identificar el nivel de logro en la resolución de problemas matemáticos, de los estudiantes del primer grado, sección “A”, de Educación Secundaria de la Institución Educativa N° 82019 “La Florida” – Cajamarca, durante el año 2024, antes de la aplicación del Método Singapur.

OE2. Usar el Método Singapur, conforme a los resultados del pre test, para que mejore el nivel de resolución de problemas matemáticos, de los estudiantes del primer grado, sección “A”, de Educación Secundaria de la Institución Educativa N° 82019 “La Florida” – Cajamarca, durante el año 2024.

OE3. Establecer el nivel de logro en la resolución de problemas matemáticos, de los estudiantes del primer grado, sección “A”, de Educación Secundaria de la Institución Educativa N° 82019 “La Florida” – Cajamarca, durante el año 2024. después de la aplicación del Método Singapur.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

1. Antecedentes de la investigación

1.1. A nivel internacional:

Moreno (2023), en su tesis para optar la licenciatura en Ciencias de la Educación, titulada: *El método Singapur para la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de educación secundaria*, ejecutada en La Paz – Bolivia, se propuso como objetivo investigar el método singapur en la resolución de problemas porque favorece en el proceso del desarrollo de actitudes, habilidades y competencias que fomentan el pensamiento resolutivo; se interpreta por hacer de la resolución de problemas un punto centro del proceso y concluyó:

Este método utilizado en el estudio tuvo un gran impacto en los estudiantes, Es importante porque tiene justificación teórica y conocimientos para fines educativos de los aprendizajes, el desarrollo del pensamiento resolutivo y crítico a través del método en mención; trabajando de lo concreto a lo abstracto. Así mismo es significativo porque busca concientizar a los docentes que la educación crea individuos que aporten a la sociedad, proporcionar a los estudiantes calidad más que cantidad y que es relevante la interpretación y la imaginación anverso a la retención y la repetición.

Punina (2022), en su tesis para optar la licenciatura en Ciencias de la Educación, titulada: *El método Singapur para el aprendizaje de problemas matemáticos en los estudiantes de cuarto grado de secundaria en la unidad Educativa Ecuatoriano-Holandés*, de la Ciudad de Ambato en la que se propuso como objetivo analizar la influencia del Método Singapur en el aprendizaje de problemas matemáticos, para la cual se utilizó una

metodología cualicuantitativo con un diseño preexperimental bajo un nivel correlacional.. Se utilizó un instrumento de evaluación y un pretest y posttest, lo ayudó a llegar a la siguiente conclusión:

Una ventaja del Método Singapur fue que mejoró las matemáticas: la resolución de problemas en el grupo experimental donde se utilizó esta estrategia. El uso de este método ha logrado buenos resultados, por lo que se puede afirmar que la continuación de esta estrategia contribuirá a mejorar los resultados de los exámenes internos y externos. Además, según Yeap Ban Har, el uso del Método Singapur brinda a los estudiantes la oportunidad de desarrollar su pensamiento matemático y utilizarlo adecuadamente.

1.2. A nivel nacional:

De la Cruz & Ccanto (2022), en su tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Ciencias de la Educación Matemática Computación e Informática, titulada *Método Singapur en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de la institución educativa Ramón Castilla Marquesado - Huancavelica, 2020*, ejecutada en Huancavelica, Perú, se plantearon como objetivo “determinar si la aplicación del método Singapur influyó en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de la institución educativa Ramón Castilla Marquesado - Huancavelica, 2020”.

La investigación fue de tipo aplicativo, nivel explicativo, diseño pretest, con una población de 310 estudiantes y una muestra de 46 estudiantes; administró una prueba escrita de resolución de problemas de matemáticas, con una prueba previa y posterior y un examen comparativo para verificar el uso del método de Singapur; se obtuvieron los siguientes resultados: “en el pretest, el puntaje máximo obtenido por los estudiantes en la prueba escrita fue 13 y el mínimo fue 10, mientras que luego de la prueba luego de aplicar el método de

Singapur, el máximo de puntos es 18, el número mínimo de puntos es 15. Por otro lado, en el pretest del trabajo comparativo, el puntaje máximo alcanzado por los estudiantes fue 51 y el puntaje mínimo fue 25, mientras que en el posttest fue un puntaje máximo de 80 y una puntuación mínima de 59, llegando así a concluir que el uso del método Singapur mejoró la resolución de problemas matemáticos entre los estudiantes del Centro Educativo Ramón Castilla Marquesado – Huancavelica, 2020.

Chipana (2021) en su tesis para el Título Profesional de Licenciado en Educación Matemática-Física, denominada: *Método Singapur y su efecto en la competencia: modelar matemáticamente, en los estudiantes de primer grado de Educación Secundaria de la I.E aplicación IPNM, Distrito de Santiago de Surco, Ugel 07*. Tuvo como objetivo mejorar el desarrollo de la competencia Modelar Matemáticamente mediante la aplicación de situaciones problemáticas basadas en el Enfoque CPA del Método Singapur en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Aplicación IPNM perteneciente al distrito de Santiago de Surco UGEL 07, se considera que los métodos para enseñar en el área de Matemática son de vital importancia para lograr que los estudiantes adquieran las capacidades para poder resolver problemas cotidianos, la adquisición de conceptos y nociones matemáticas y poder desarrollar una buena actitud frente al área de Matemática entre otros aspectos.

Abarca & Ramos (2023) en sus tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Ciencias de la Educación Matemática y Física, titulada *Método Singapur como estrategia en la resolución de problemas con fracciones en estudiantes de primer grado en la Institución Educativa Nuestra Señora Del Carmen Quebrada – Yanatile, Provincia de Calca 2022*, ejecutada en Cusco, Perú, tuvo como propósito proponer un novedoso método el cual es aplicado en el país lejano llamado Singapur donde tiene un sistema educativo envidiable y ocupa los primeros lugares en los diferentes exámenes internacionales en el

área de matemática; por lo tanto, se deberá mejorar la capacidad resolutoria de problemas con fracciones de los estudiantes de primer grado de secundaria de la Institución Educativa Nuestra señora del Carmen quebrada con este objetivo aplicamos el Método de Singapur modelo de barras para mejorar los aprendizajes en el área de matemática, porque es más didáctico, entendible y comprensible a través de gráficas de manera divertida, de esta forma los problemas planteados se resuelven analíticamente y también utilizando algunos materiales concretos como barras, cubos, fichas o cualquier otro material”

1.3. A nivel local:

Banda (2023) en su tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Ciencias de la Educación, titulada *Efectos del uso del método singapur en el desarrollo de la competencia "resuelve problemas de cantidad", de los estudiantes del primer grado “A” de la institución educativa “Mariscal Ramón Castilla”, Cajabamba – Cajamarca, 2023*, presentada en la Escuela de posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, se planteó como objetivo: Determinar los efectos que produce el uso del método Singapur en el desarrollo de la competencia Resuelve Problemas de Cantidad de los estudiantes de primer grado “A” de la Institución Educativa Mariscal Ramon Castilla, Cajabamba – Cajamarca, 2023”. Por parte del estudiante de la especialidad de Matemática e Informática de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca, año 2023. Una de sus conclusiones fue La aplicación del Método Singapur mejoró el nivel de logro de la competencia "Resuelve Problemas de Cantidad" de los estudiantes del Primer Grado “A” de la Institución Educativa “Mariscal Ramón Castilla”, como se muestra en la tabla 09 y en la figura 08, que el 30,8% de los estudiantes obtienen nivel de logro Bueno, el 69,2% tienen nivel de logro Excelente. En ese sentido, permite que los alumnos construyan sus aprendizajes con una motivación permanente y de manera activa, dinámica y participativa;

logrando una mejor recepción, comprensión e interpretación de la información sobre los conocimientos del Uso del Método de Singapur.

Narva (2022) en su Trabajo de Investigación para optar el grado Académico de Bachiller en Educación, titulada *Resolución de problemas Matemáticos y su relación con el Desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la I.E “Joaquín Bernal”, Hualgayoc, año 2022*, se planteó como objetivo: analizar la relación entre la resolución de problemas matemáticos y el pensamiento crítico de estudiantes de la institución educativa de referencia, esta investigación es importante porque permitirá comprender cómo el pensamiento crítico influye en la capacidad de los estudiantes para resolver problemas matemáticos, y cómo la resolución de problemas matemáticos puede mejorar el pensamiento crítico.

Para lograr este objetivo, se propone una metodología de investigación que permita obtener datos reales sobre la relación entre la resolución de problemas matemáticos y el pensamiento crítico en los estudiantes de la institución educativa de referencia, para ello se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva sobre los conceptos de resolución de problemas matemáticos y pensamiento crítico, así como sobre los estudios previos que han abordado la relación entre ambos conceptos.

2. Marco teórico

2.1. Método Singapur

Es reconocida como una propuesta basada en el enfoque de la pedagogía para la enseñanza integral de la matemática. Es el efecto de una indagación sobre los excelentes métodos de enseñanza. Los principales representantes que podemos citar de este método son: Jerome Bruner, Frederick Bartlett y Richard Mayer. Este enfoque está en contra de la educación tradicional y memorística, enfatiza que los estudiantes deben aprender a pensar y

resolver problemas por sí mismos. En un salón de clases empleando este método, el maestro propone a sus alumnos un problema determinado y los estudiantes piensan en cómo encontrar una solución. Este enfoque implica resolver el mismo problema de manera diferente utilizando correctamente la enseñanza basada en la resolución de problemas (Tapia & Murillo, 2020).

Ramírez y Venegas (2017) lo definen como un “método en el cual se elaboran gráficos, para ordenar la información del texto, entender las relaciones establecidas entre los datos y llegar a la solución de manera razonada” (p.3)

El método de Singapur se enfoca en “ayudar a comprender el problema evitando la memorización y evitando un cierto patrón de procedimientos operativos”, por lo que este método trata de “resolver problemas a través de la generación de ideas, donde la idea principal es encontrar soluciones utilizando métodos matemáticos, habilidades, procesos y conceptos, el método también sugiere varios juegos heurísticos para encontrar mejores soluciones a los problemas” (Bruner, 2009, pág. 32).

Este método hace que las Matemáticas sean más fáciles y más interesantes, también intenta que el estudiante entienda la pregunta que se le hace, de quién y de qué está hablando, qué datos nos está dando, qué datos faltan en la pregunta, y tienen una buena idea de por qué se deben dar los pasos y cómo se llegó a la solución. Algunas de las características sobresalientes de este método son que, a diferencia de otros métodos, enfatiza la comprensión lectora, lo que les da a los estudiantes una idea clara de lo que se necesita para obtener una respuesta adecuada, ya que les permite leer, comprender y resolver problemas.

2.2. Antecedentes históricos del Método Singapur

Singapur, un país pequeño de solo 707 km², carece de recursos naturales y hasta hace unos años se consideraba pobre. En la actualidad, ha logrado colocarse entre las naciones

más prósperas del planeta y se encuentra entre las más destacadas en las clasificaciones globales en cuanto a la educación. Haber invertido en los recursos humanos, su único recurso, fue una parte importante del éxito de esta nación.

Singapur lidera las pruebas internacionales como PISA y TIMSS. Esto se debe al gran valor de la educación en ese país, donde los maestros son los mejor calificados y el gobierno ve la educación como la principal herramienta para el progreso. En pocos años, el sistema económico creció significativamente y el alto nivel de analfabetismo casi ha desaparecido. Desde fines de la década de 1990, el sistema educativo de Singapur ha puesto un gran énfasis en las habilidades de pensamiento. Las escuelas utilizan estas materias para ayudar a los estudiantes a desarrollar y adquirir habilidades y hábitos de pensamiento positivos.

Fue en este contexto que se fue gestando el “Método Singapur”, una pedagogía que difiere totalmente del método tradicional. La clave del éxito de este Método, según el referente mundial del “Método Singapur”, Yeap Ban Har, profesor del NIE (Instituto Nacional de Educación de Singapur) es que “el método obedece a un currículo que se enfoca en habilidades y resolución de problemas matemáticos, porque se trata de promover el pensamiento adecuado. La creación de este método, se basó en lo mejor de varias metodologías y profesionales del ámbito educativo. Una mezcla que consiguió un método enfocado a la resolución de problemas y no a la tortura de memorizar constantemente induciendo a los niños a visualizar, pensar y razonar antes de comenzar el proceso y las operaciones numéricas” (citado en Ide y Ramírez 2012:24-60)

2.3. Enfoques del Método Singapur

La mayoría de los sistemas educativos del mundo han manifestado una constante preocupación por el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, especialmente en el

contexto de la globalización, la cual ha impuesto exigencias y estándares internacionales a los sistemas educativos. En consecuencia, los enfoques pedagógicos actuales promueven un aprendizaje activo, respetando el curso natural del proceso de adquisición del conocimiento y fomentando el desarrollo del pensamiento crítico.

Este propósito se alcanza mediante la formulación de desafíos y la propuesta de problemas no rutinarios, que exigen del estudiante una búsqueda creativa de soluciones. Para ello, deben reorganizar términos, reagrupar, combinar, descubrir patrones y establecer conexiones de forma visual y mental, al tiempo que desarrollan habilidades comunicativas que les permitan contrastar información y comprender que existen múltiples estrategias para resolver un mismo problema matemático.

En este contexto, resulta fundamental conocer las diversas teorías y métodos de aprendizaje de las matemáticas que sustentan la propuesta del Método Singapur, así como su aplicación específica en el área de Matemática.

2.3.1. Formas de representación de la información

El enfoque CPA (Concreto–Pictórico–Abstracto) constituye la base del Método Singapur. Este enfoque describe una progresión en el aprendizaje de conceptos o habilidades matemáticas, iniciando con el uso de materiales concretos, seguido por representaciones pictóricas y culminando en el uso de símbolos abstractos. Su fundamento teórico se basa en las investigaciones de Jerome Bruner, quien propuso tres modos fundamentales de representación de la realidad: el enactivo, el icónico y el simbólico.

Según Bruner, la representación enactiva consiste en expresar un objeto o acción a través de la manipulación directa; por ejemplo, una persona puede representar una bicicleta mediante la acción de montarla. La representación icónica, en cambio, se basa en el uso de imágenes o esquemas que representan el objeto en cuestión, como un dibujo de una bicicleta.

Finalmente, la representación simbólica implica el uso de signos arbitrarios —como palabras o símbolos matemáticos— para referirse a objetos o ideas, como la palabra “bicicleta” para representar el vehículo.

Bruner sostiene que estos modos de representación facilitan la comprensión y retención del conocimiento, ya que permiten una construcción progresiva y significativa del aprendizaje. Estos niveles se desarrollan gradualmente en el niño: la representación enactiva se vincula con el estadio sensoriomotor de Piaget, la representación icónica corresponde al periodo preoperatorio, y la simbólica se consolida alrededor de los seis años, cuando el niño ya es capaz de emplear símbolos lingüísticos y lógicos para comprender la realidad (Guilar, 2009, pp. 137–139).

En el marco del enfoque CPA, los estudiantes aprenden nuevos conceptos o habilidades matemáticas manipulando objetos concretos (representación enactiva), luego utilizando imágenes o diagramas (representación icónica), y finalmente empleando símbolos abstractos. Por ejemplo, después de experimentar con objetos y representaciones gráficas, el estudiante aprenderá a expresar una multiplicación como: $3 \times 4 = 12$. Este proceso refleja precisamente la lógica del enfoque CPA.

2.3.2. El enfoque en espiral

El enfoque espiral es otra de las teorías propuestas por Jerome Bruner que sustenta el Método Singapur. Esta teoría plantea que la enseñanza debe desarrollarse en niveles progresivos de profundidad y complejidad, en consonancia con las posibilidades cognitivas del estudiante, determinadas por su desarrollo evolutivo. Desde esta perspectiva, el aprendizaje no debe basarse en la mera repetición, sino en ofrecer múltiples oportunidades para retomar y ampliar los conceptos previamente adquiridos, promoviendo así una comprensión más sólida y significativa.

En este sentido, durante las clases, el docente debe revisar y reforzar los conocimientos previos de los estudiantes, construyendo sobre ellos para alcanzar niveles superiores de comprensión. Como afirma Ban Har, "siempre debe haber algo nuevo, donde los contenidos se vayan retomando, pero cada vez con distintos grados de avance" (citado en Morales, 2012, p. 29).

Bruner, por su parte, sostiene que "un currículo se basa en pasos sucesivos por un mismo dominio de conocimiento y tiene el objetivo de promover el aprendizaje de la estructura subyacente de forma cada vez más poderosa y razonada; este concepto se ha dado en llamar currículo en espiral" (citado en Niño, 2015, p. 34). Asimismo, destaca que "la educación consiste en construir currículos en espiral", es decir, diseñar formas de profundizar gradualmente en el conocimiento de acuerdo con el nivel de desarrollo cognitivo del estudiante (citado en Guilar, 2009, p. 23).

Por ejemplo, los estudiantes inician el aprendizaje de la división en la educación primaria, mediante nociones básicas como el reparto equitativo y la reagrupación, sin necesidad de escribir la expresión matemática formal. En primer grado de secundaria, se retoman estos aprendizajes previos para introducir el algoritmo convencional de la división, aplicándolo con números de dos y tres cifras. Este proceso evidencia el principio del enfoque espiral, al permitir un avance gradual y coherente en la construcción del conocimiento matemático.

2.3.3. El andamiaje

Vygotsky sostiene que, durante el proceso de aprendizaje, se manifiestan dos niveles de desarrollo: el nivel de desarrollo real, que corresponde a lo que el estudiante es capaz de hacer de manera autónoma a partir de sus saberes previos, y el nivel de desarrollo potencial, que abarca aquello que el estudiante puede lograr con la guía y el apoyo de otros. En este

marco, el aprendizaje humano se produce fundamentalmente a través de la interacción social con el entorno, con los compañeros y con adultos más competentes, quienes actúan como mediadores en el desarrollo de las capacidades cognitivas del niño.

En el Método Singapur, este planteamiento constituye un pilar esencial del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se reconoce que el conocimiento se vuelve más significativo y duradero cuando el estudiante lo construye mediante sus propios esfuerzos cognitivos, en lugar de recibirlo de forma pasiva. Este principio se articula con el concepto de “andamiaje”, que consiste en brindar al estudiante el apoyo necesario para que, gradualmente, sea capaz de descubrir por sí mismo nuevos conocimientos. Esta ayuda, proporcionada por el docente o facilitador, se retira de manera progresiva a medida que el estudiante alcanza mayor competencia, otorgándole mayor autonomía y control sobre su propio aprendizaje.

2.3.4. Variación sistemática

El Método Singapur también se fundamenta en la teoría del matemático húngaro Zoltan Dienes, cuya propuesta se orienta a las prácticas pedagógicas en el aula, específicamente en la forma en que los estudiantes deberían abordar las actividades matemáticas de manera sistemática. Esta teoría guarda una estrecha relación con el rol del docente, ya que incide en cómo se diseñan y presentan las situaciones de enseñanza, así como en la manera en que estas se contextualizan para los estudiantes.

A diferencia de los métodos tradicionales, Dienes propone que las actividades dirigidas a los estudiantes deben ser motivadoras, presentar múltiples posibilidades y variantes, y tener un grado de dificultad progresivo. Este enfoque favorece un aprendizaje matemático significativo que permita al estudiante aplicar sus conocimientos en diversas situaciones de la vida cotidiana.

Dentro de su teoría, Dienes plantea dos principios clave de variabilidad sistemática:

- *Variabilidad matemática*: Sostiene que es esencial que el docente centre su atención en las propiedades matemáticas del material utilizado, seleccionándolo cuidadosamente para desarrollar el concepto deseado.
- *Variabilidad perceptual*: Señala que, al utilizar materiales concretos para facilitar la comprensión relacional de un concepto, es necesario emplear más de un tipo de material. Esto se debe a que los estudiantes acceden al conocimiento a través de los códigos que mejor se ajustan a su estilo perceptivo y cognitivo (SBS Matemática Singapur, 2015, pp. 6-7).

2.4. Metodología Singapur

Gran parte de la metodología del Método Singapur se fundamenta en los aportes teóricos de George Pólya (1957, pp. 5-16), quien propuso una serie de estrategias clave para la resolución de problemas matemáticos, facilitando tanto su enseñanza como su aprendizaje. Pólya plantea cuatro pasos fundamentales en la resolución de problemas, acompañados de diversas heurísticas que permiten abordar eficazmente cada etapa: comprender el problema, trazar un plan, ejecutar el plan y revisar la solución. En cada una de estas fases se fomenta el desarrollo de la metacognición y el análisis reflexivo de los procesos, promovido mediante preguntas orientadoras.

En la primera etapa, el docente plantea un problema de dificultad intermedia con el fin de motivar a los estudiantes. Acompaña la comprensión del enunciado resolviendo sus dudas, incentivando que identifiquen los datos relevantes, lo reformulen con sus propias palabras y definan con claridad el objetivo del problema. En la fase de planificación, el maestro guía a los estudiantes mediante preguntas que estimulen la exploración de estrategias, la activación de conocimientos previos y la formulación de posibles caminos de solución.

Una vez elegida una estrategia, los estudiantes asumen la responsabilidad de aplicarla en la etapa de ejecución, verificando que los pasos seguidos sean correctos y pertinentes. El docente interviene promoviendo la reflexión sobre los procedimientos empleados. Finalmente, en la fase de revisión, se realizan demostraciones, se verifica la validez de los resultados y se fomenta la discusión sobre generalizaciones que permitan resolver problemas similares en el futuro.

Cabe destacar que el Método Singapur incorpora una amplia variedad de heurísticas para la resolución de problemas. Algunas de estas se expresan en forma concreta, otras pictóricas y otras abstractas. Entre las más utilizadas se encuentran: actuar y representar, elaborar tablas o listas, identificar patrones y, especialmente, dibujar modelos de barras. Esta última estrategia, conocida como la pedagogía del modelo de barras, es un método heurístico ampliamente empleado en la educación primaria de Singapur y será abordado en mayor profundidad en el desarrollo de esta investigación.

2.5. Singapur y la resolución de problemas matemáticos.

Singapur desarrolló un currículo de Matemática desde 1990 que sigue siendo relevante actualmente. El foco central en este currículo es la resolución de problemas matemáticos, es así que las matemáticas son utilizadas para resolver problemas.

Figura 1

Estructura del área de Matemática en Singapur

Nota. Marco Curricular del Método Singapur (Fuente: Ministerio de Educación de Singapur).

Este plan de estudios enfatiza la comprensión de conceptos, habilidades y procedimientos matemáticos. Además, prioriza las actitudes y la metacognición. Estos cinco elementos están vinculados.



1. **Conceptos:** Los estudiantes deben ser expuestos a una variedad de experiencias de aprendizaje que incluyan actividades prácticas y el uso de herramientas tecnológicas que ayuden a los estudiantes a relacionar conceptos abstractos con situaciones concretas para desarrollar una comprensión profunda de los conceptos matemáticos y comprender diferentes conceptos matemáticos, así como sus conexiones y aplicaciones.
2. **Habilidades:** son esenciales para el aprendizaje y el uso de las matemáticas. Los estudiantes deben tener oportunidades de usar y practicar sus habilidades matemáticas para desarrollarlas. Deben enseñarse estas habilidades de tal manera que los estudiantes comprendan los principios fundamentales de las matemáticas en lugar de simplemente técnicas.

3. **Procesos:** Se refieren a las habilidades de proceso involucradas en la adquisición y aplicación del conocimiento matemático. El razonamiento, la comunicación y las conexiones, las habilidades de pensamiento, los métodos de investigación, la aplicación y el modelamiento son algunos de estos aspectos.
4. **Metacognición:** Se refiere a la toma de conciencia y la capacidad de controlar los procesos de pensamiento, especialmente la selección y el uso de técnicas de resolución de problemas, que incluyen la autorregulación del aprendizaje y el seguimiento del propio pensamiento. Los estudiantes deben tener oportunidades de resolver problemas no rutinarios, debatir sobre las soluciones, pensar en voz alta y reflexionar sobre lo que están haciendo, analizar los procedimientos y realizar cambios cuando es necesario para desarrollar estrategias metacognitivas y aprender cómo y cuándo utilizarlas.
5. **Actitudes:** Se refieren a los aspectos afectivos del aprendizaje de matemáticas.

Estos cinco elementos son fundamentales para el aprendizaje de matemáticas y la resolución de problemas en Singapur. El objetivo de este plan de estudios es ayudar a los maestros a concentrarse en estos elementos en sus prácticas de enseñanza y fomentar una mayor diversidad y creatividad en el aprendizaje.

2.6. Pedagogía del modelo de barras y el método Singapur

El método Singapur se basa en el enfoque CPA como base teórica. Una de las técnicas utilizadas en la fase pictórica de resolución de problemas es el modelo de barras, que representa la información proporcionada en el problema matemático a resolver. Por otro lado, la metodología de Singapur incorpora el modelo de barras como un componente clave del enfoque CPA. Implica la construcción de una barra para representar cantidades que son conocidas o desconocidas en un problema matemático. También sirve como base para soluciones algebraicas. El modelo de barras fue introducido como una heurística para la resolución de problemas en Singapur en 1983, se le considera una herramienta que permite resolver problemas que involucran números, fracciones, proporciones y porcentajes. El trabajo previo al modelo de barras es con material concreto y es la base para la comprensión de estos (SBS Matemática Singapur 2015: 22-27).

El modelo de barras permite a los estudiantes crear un modelo gráfico para representar la información que se presenta en un problema matemático específico. Esto generará en el estudiante una visualización del problema, lo que les permitirá elegir qué operaciones matemáticas se utilizarán para resolver el problema.

A continuación, se explicarán los pasos que se siguen para poder resolver un problema utilizando un modelo de barras.

Problema:

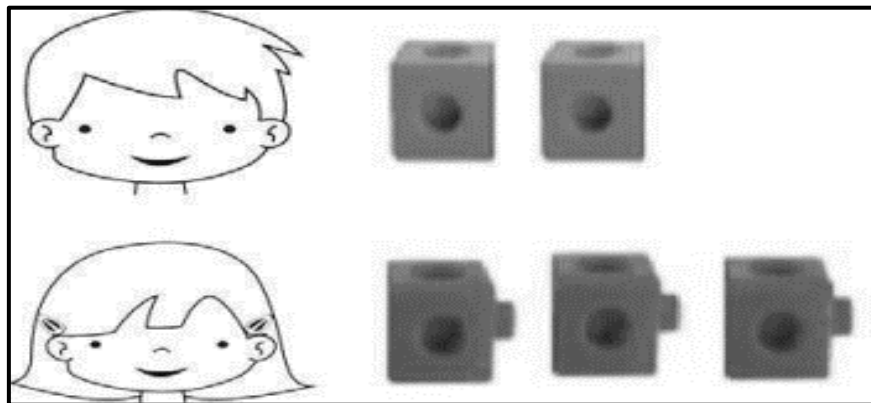
Mateo tiene 2 galletas y Juana tiene 3 galletas.

¿Cuántas galletas tienen Mateo y Juana en total?

En primer lugar, se utilizan objetos reales, en este caso las galletas, para representar el problema.

Figura 2

Utilización de objetos reales en la etapa concreta para la Resolución de Problemas con el Método Singapur.

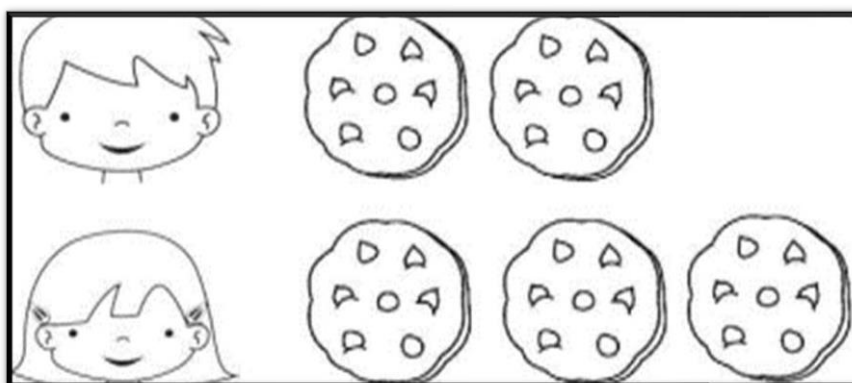


Nota. Elaboración propia.

Más adelante, se utiliza material concreto que reemplace las galletas, como por ejemplo los cubos conectables.

Figura 3

Utilización de cubos conectables para representar la situación problemática en la etapa concreta para la Resolución de Problemas con el Método Singapur.

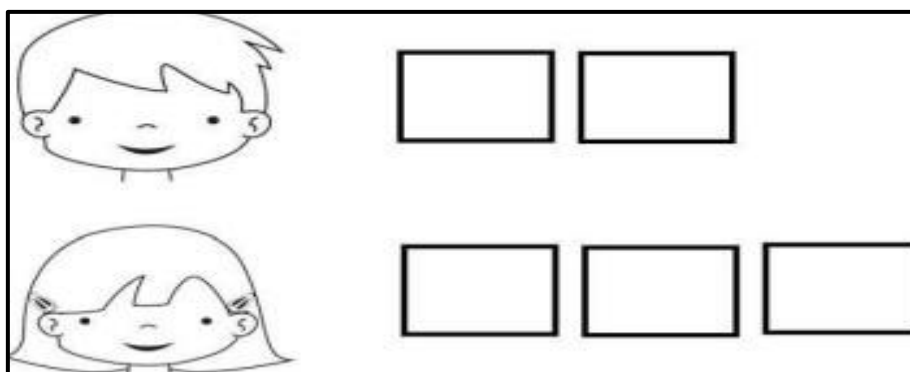


Nota. Elaboración propia.

Luego, se pasa a la fase pictórica en la que se representa el problema por medio de imágenes.

Figura 4

Representación gráfica de los cubos conectables en la etapa pictórica para la Resolución de Problemas con el Método Singapur.

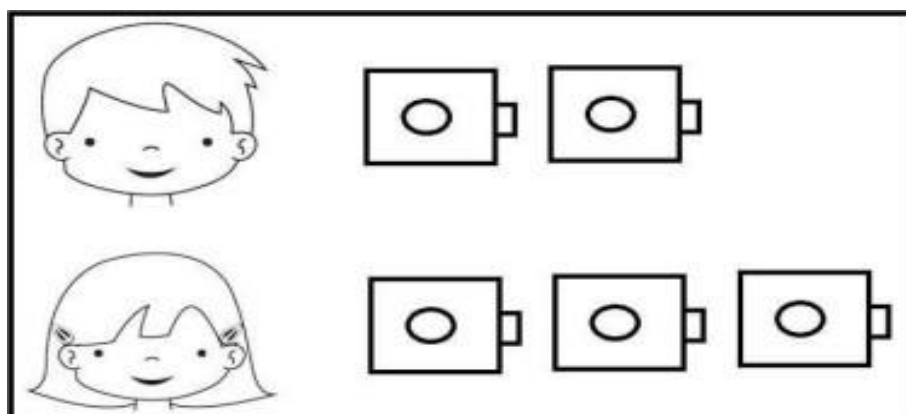


Nota. Elaboración propia.

Gradualmente, las representaciones pictóricas se tornan cada vez más abstractas.

Figura 5

Representando gráficamente la situación problemática con rectángulos en la etapa pictórica para la Resolución de Problemas con el Método Singapur.

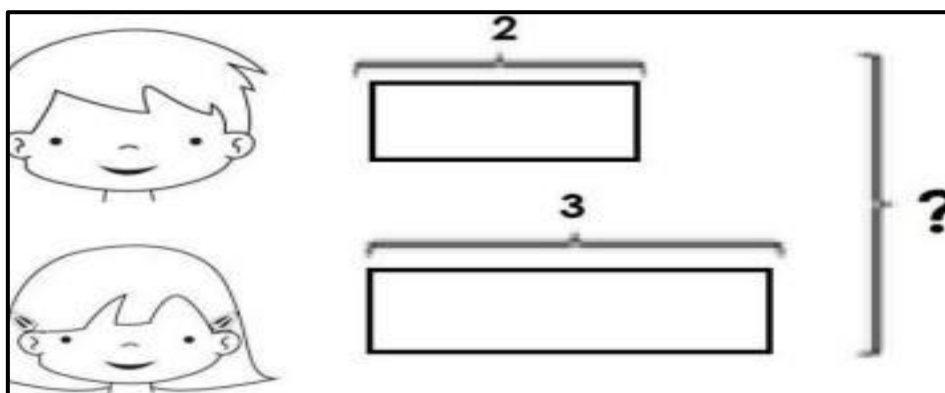


Nota. Elaboración propia.

Finalmente, llegamos al modelo de barras, que usa barras rectangulares para representar cantidades conocidas y desconocidas. Estas barras se muestran en proporción unas de otras.

Figura 6

Representando gráficamente la situación problemática con un gráfico de barras en la etapa pictórica para la Resolución de Problemas con el Método Singapur.



Nota. Elaboración propia.

Este tránsito en el que los estudiantes se ven involucrados al momento de profundizar en el uso de los modelos de barras, se puede entender desde el enfoque espiral. Esto es, en la medida que el estudiante adquiriera las herramientas correspondientes al nivel que esté trabajando, podrá profundizar más en la utilización del modelo de barras para la resolución de problemas. Es decir, podrá resolver problemas de mayor dificultad (Zúñiga, 2013: 34-41).

Es importante señalar que al realizar un modelo de barras se deben tener en cuenta algunos aspectos importantes como son:

- El largo de las barras rectangulares debe dibujarse proporcionalmente una con otra. Esto ayudará a mostrar la relación entre las cantidades.
- Los datos entregados en el problema se escriben sobre los modelos y se utilizan signos de interrogación para indicar la información desconocida; 48 esto facilita la visualización de los cálculos que se deben realizar para resolver el problema.
- Se utilizan diversos tipos de líneas punteadas para destacar que los modelos deben ser transformados. Esto ayuda a los estudiantes a visualizar modificaciones en los modelos de barras que les permitan solucionar el problema.

El modelo de barras es la base para aprender el álgebra formal. Por medio de la representación gráfica se da paso a la generación de algoritmos.

2.7. Modelos del método Singapur

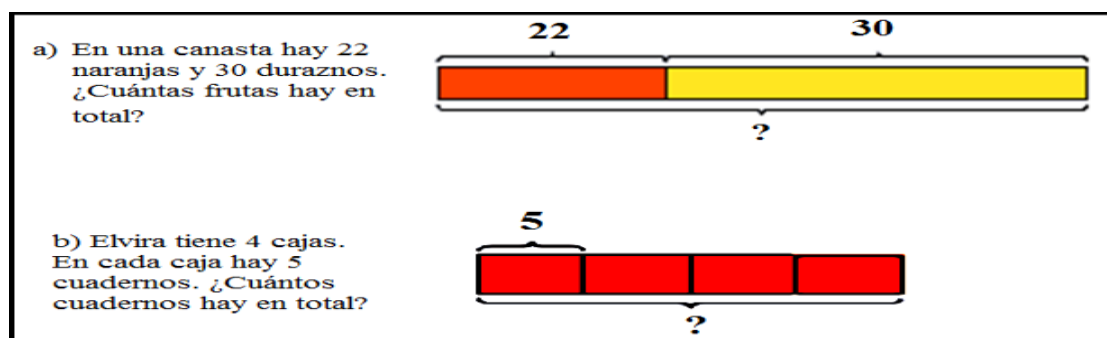
Para Ban Har (2010) el método Singapur aplica cinco tipos de modelos agrupados de la siguiente manera:

A. Modelos parte – todo.

En los modelos de Parte – todo, un entero está conformado por dos o más partes. Las cantidades son estáticas y no cambian en el tiempo.

Figura 7

a) *Modelo de Parte - Todo aditivo.* b) *Modelo de Parte - Todo multiplicativo*



Nota. Elaboración propia.

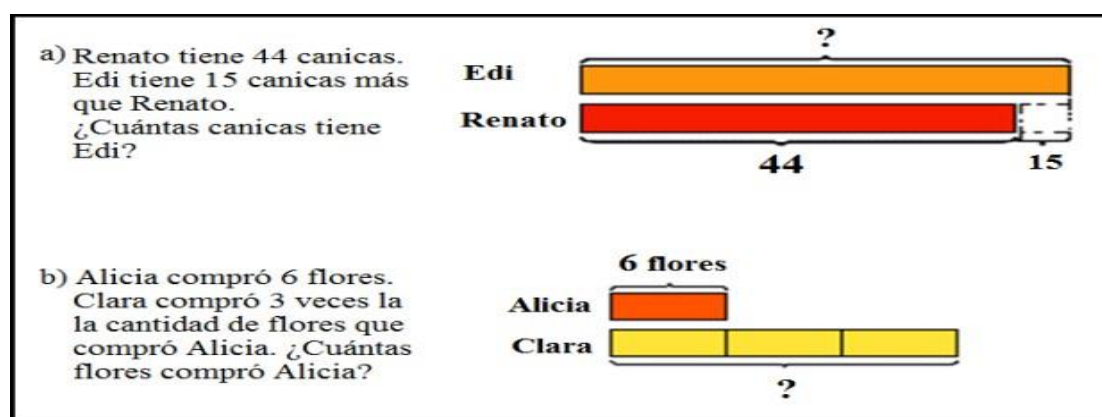
Tanto en el problema (a) como en el problema (b), un rectángulo o una barra representan cada parte, y todas las barras juntas representan el todo o el total. El todo, también conocido como total, es la suma de todas las partes, mientras que una parte es el resultado de restar al total las otras partes. La multiplicación y la división también pueden usar este tipo de modelos.

B. Modelos de comparación

Este modelo muestra una relación entre dos o más cantidades cuando son comparadas. Cuando se entregan dos cantidades A y B, podemos encontrar la diferencia que existe entre ellas haciendo una comparación. A la inversa, podemos encontrar A o B cuando se entrega uno de ellos y la diferencia.

Figura 8

a) *Modelo de comparación aditivo.* b) *Modelo de comparación multiplicativo*



Nota. Elaboración propia.

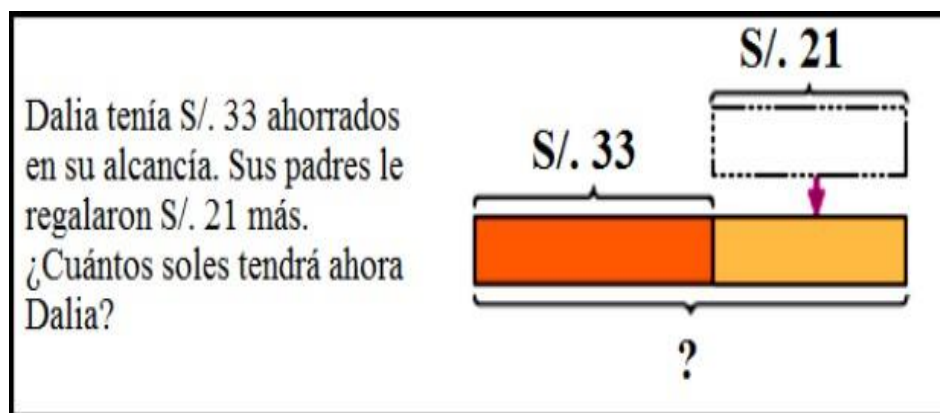
El problema (a) ocurre cuando solo conocemos una de las partes a comparar y la diferencia. Por lo tanto, necesitamos agregar para encontrar el elemento desconocido. En situaciones en las que las barras o rectángulos representan cantidades iguales, el problema (b) es un problema de comparación multiplicativa. La cantidad desconocida se puede encontrar agregando o multiplicando.

C. Modelo de agregar – quitar

Son problemas en los que la situación inicial cambia. Por lo tanto, hay una cantidad inicial, a la que se le agrega o quita otra u otras cantidades.

Figura 9

Modelo de agregar – quitar



Nota. Elaboración propia.

Este es un problema de agregar o quitar cuando una cantidad inicial cambia debido al ingreso de una nueva parte. Si ambas partes son iguales, se puede encontrar el nuevo total o todo a partir de una suma o multiplicación. Los modelos de barras serán cada vez más complejos y tendrán que resolver numerosos problemas compuestos y complejos hasta que finalmente se integren en la algebra mediante la incorporación de letras para representar una cantidad en una barra.

2.8. La evaluación en el método Singapur

En Singapur, la evaluación es una parte integral del proceso interactivo de enseñanza y aprendizaje. Es un proceso continuo en el que los maestros obtienen información constante sobre el aprendizaje de sus estudiantes con el objetivo de brindar retroalimentación. Estos comentarios deben ser oportunos y útiles.

Además, debe proporcionar información al estudiante sobre su proceso de aprendizaje y qué necesita para mejorar.

Figura 10

Esquema representativo del sistema de evaluación en Singapur.



Nota. Esquema representativo del sistema de evaluación en Singapur (Ministerio de Educación de Singapur, 2015).

Por lo tanto, la evaluación es holística ya que existe un constante proceso de obtención de información sobre las diferentes competencias que se van desarrollando por medio de diversas fuentes, con la finalidad de proveer una retroalimentación cuantitativa y cualitativa relevante que permita apoyar y guiar el proceso de aprendizaje del niño (SBS Matemática Singapur 2015: 20-32).

Se utilizan evaluaciones sumativas, de proceso y de diagnóstico en Singapur. La evaluación sumativa, que generalmente se expresa en una calificación, proporciona información sobre cuánto han aprendido los estudiantes. Por otro lado, tanto la evaluación de proceso como la evaluación de diagnóstico se utilizan para proporcionar la retroalimentación necesaria para consolidar los aprendizajes en el momento adecuado.

- Determinar el progreso de un estudiante, para promover su desarrollo global.
- Brindar información relevante al docente para que pueda tomar decisiones en mejora de sus prácticas pedagógicas.

- Evaluar los logros de los estudiantes para reconocer sus éxitos y ayudarlos a progresar.
- Evaluar métodos y modelos para corregir e innovar.

2.9. Bases Teóricas que sustentan la Variable Independiente: Uso del método Singapur

2.9.1. Teoría del Aprendizaje por descubrimiento de Jerome Bruner

El aprendizaje por descubrimiento, también conocido como aprendizaje heurístico, se entiende como la propia adquisición de conocimientos por parte del alumno, donde el contenido a aprender no se presenta en su estructura final, sino que tiene que ser encontrado por el mismo. Por tanto, el término está referido al tipo de estrategia o método de enseñanza utilizado más que al aprendizaje receptivo. Partiendo de un enfoque constructivista, Jerome Bruner entiende que la fuente del aprendizaje es la motivación intrínseca, la curiosidad y, en general, todo aquello que genera interés en el aprendiz. Como actividad autorreguladora con la que las personas contamos para la resolución de problemas, se opone al aprendizaje por recepción o aprendizaje pasivo, en tanto que promueve la adquisición de conocimientos de una manera activa y mediante la investigación.

Así, para Jerome Bruner el aprendizaje no es tanto el resultado de una serie de acciones como un proceso continuado que se basa en el modo en el modo que el individuo clasifica la nueva información que le va llegando para crear un todo con sentido. El éxito que se tenga a la hora de agrupar trozos de conocimiento y clasificarlos de manera eficaz determinará si el aprendizaje queda consolidado y sirve como trampolín a otros tipos de aprendizaje o no.

1. Sirve para superar las limitaciones del aprendizaje tradicional.
2. Estimula a los alumnos para pensar por sí mismos, plantear hipótesis y tratar de confirmarlas de una forma sistemática.

3. Potencia las estrategias metacognitivas, es decir, se aprende cómo aprender.
4. Estimula la autoestima y la seguridad.
5. Se potencia la solución creativa de los problemas.
6. Es especialmente útil para el aprendizaje de idiomas extranjeros, puesto que los alumnos tienen un rol muy activo, fomentando el uso de técnicas para analizar el lenguaje, deducir cómo funcionan las normas y aprender de los errores.

Características

- El conocimiento real es el aprendido por uno mismo.
- El método del descubrimiento es el principal para transmitir el contenido de la materia.
- La capacidad para resolver problemas debe ser la principal meta de la educación.
- El descubrimiento sirve para organizar eficazmente todo lo aprendido para emplearlo posteriormente.
- El descubrimiento fomenta de manera importante la motivación y confianza en sí mismo.
- El descubrimiento asegura la conservación de lo aprendido.

Para que pueda darse el aprendizaje por descubrimiento deben darse una serie condiciones, entre las que se pueden citar las siguientes:

- El ámbito del problema debe ser restringido.
- Los objetivos estarán bien definidos y serán atractivos.
- Deben tenerse en cuenta los conocimientos previos del alumno para definir un objetivo asequible.

- Los alumnos deben estar familiarizados con los medios necesarios para alcanzar el objetivo.
- Para incentivar a los alumnos, éstos deben percibir que la tarea asignada tiene sentido y que merece la pena realizarla.

Un **ejemplo práctico** puede ser que se les permita a los estudiantes salir y observar el medio natural que perciben en su entorno o contexto, de ahí dirigir su búsqueda a que organicen ciertas plantas u objetos que encuentren según las características que ellos consideren, así descubrir por si mismos sus habilidades para clasificar con criterios que ellos determinen.

Otro puede ser **realizar experimentos** en donde ellos observen y registren el desarrollo de la actividad para que posteriormente descubran lo que sucedió y lo que obtuvieron de resultados; por ejemplo: al hacer germinar una planta el alumno utilizará sus habilidades científicas por propio descubrimiento, al registrar sus observaciones concluirá en lo que aprendió de manera vivencial y sin saber que está empleando varias habilidades de investigación, experimentación, síntesis, entre otras.

Un claro ejemplo puede ser el dejar caer distintos objetos desde una altura determinada. Objetos como una pluma de ave, un lápiz, un coche de juguete, etc. un estudiante deja caer el objeto, el segundo toma el tiempo y el tercero apunta resultados. Al final, los estudiantes deberán comparar los datos escritos y llegar a una conclusión.

Para aplicar el aprendizaje por descubrimiento en el aula se pueden seguir las siguientes recomendaciones:

1. Lanzar una pregunta intrigante a los alumnos.

2. Proporcionar material, previamente organizado, para que los alumnos puedan trabajar sobre el tema en cuestión.
3. Invitar a los alumnos a que hagan suposiciones intuitivas basadas en pruebas insuficientes y que luego confirmen sistemáticamente esas suposiciones.
4. Organizar la clase para que los alumnos aprendan a partir de su propia implicación activa.
5. Ayudar a construir sistemas internos de codificación dentro de los cuales una persona puede organizar diferentes aspectos de un concepto general.

Con las anteriores recomendaciones para aplicar en el aula se puede percibir que existen infinidad de actividades que pueden generar el aprendizaje por descubrimiento, una de ellas es el empleo de **actividades lúdicas** donde estos mismos orientan al alumno a poner en juego sus habilidades y lograr el aprendizaje por descubrimiento.

2.9.2. Teoría de Esquemas de Frederick Bartlett

Según Bartlett, F. (1932), la Teoría de los Esquemas ofrece un marco conceptual valioso para comprender cómo los estudiantes de 1º grado de secundaria podrían abordar y resolver problemas matemáticos, especialmente al implementar el Método Singapur. Bartlett (1886-1969) revolucionó la investigación de la memoria al proponer que esta no es una simple reproducción pasiva de información, sino un proceso activo y reconstructivo. Bartlett introdujo el concepto de "esquema" como una estructura mental activa y organizada de experiencias pasadas que influye en cómo se interpreta y se recuerda la nueva información.

Seguidamente presentamos los conceptos clave de la Teoría de los Esquemas que guardan relevancia para la Investigación:

- *Naturaleza de los Esquemas:* Los esquemas son estructuras cognitivas dinámicas que organizan el conocimiento y las experiencias previas, funcionando como

plantillas mentales para comprender nueva información. Influyen en la atención, percepción, memoria y aprendizaje al guiar las expectativas y cómo se procesa la nueva información.

Los estudiantes de 1º de secundaria ya poseen esquemas sobre conceptos matemáticos y resolución de problemas, formados por sus experiencias educativas previas. El Método Singapur buscará interactuar con estos esquemas existentes, ya sea reforzándolos o modificándolos.

- *Memoria como Reconstrucción:* Bartlett argumentó que recordar es una "reconstrucción o construcción imaginativa", donde la información se reforma según la comprensión y el contexto actual del individuo. Este proceso es influenciado por la "actitud" del individuo hacia la masa de reacciones o experiencias pasadas organizadas.

Al resolver problemas matemáticos, los estudiantes no recuperarán mecánicamente fórmulas o procedimientos. En cambio, reconstruirán su entendimiento basándose en sus esquemas matemáticos. El Método Singapur, con su énfasis en la visualización y la comprensión conceptual, podría influir en la forma en que se reconstruyen estas soluciones.

- *Procesos Clave de Influencia de los Esquemas:*

Asimilación: Incorporación de nueva información en esquemas preexistentes, o modificación de la nueva información para que encaje.

Acomodación: Modificación de los esquemas existentes o formación de nuevos cuando la información nueva no puede asimilarse fácilmente.

Racionalización y "Esfuerzo por el Significado": Tendencia humana a convertir activamente elementos difíciles de comprender en formas más inteligibles y coherentes con

los esquemas existentes. Esto implica que los individuos intentan activamente imponer estructura y orden para dar sentido.

Cuando los estudiantes se enfrenten a problemas matemáticos novedosos o complejos utilizando el Método Singapur, intentarán darles sentido ("esfuerzo por el significado") a través de sus esquemas actuales. El método podría facilitar la asimilación de nuevas estrategias de resolución o requerir la acomodación de sus esquemas matemáticos para incorporar los enfoques del Método Singapur (p. ej., el modelado de barras). La racionalización podría explicar por qué los estudiantes simplifican o alteran los problemas para que se ajusten a lo que ya conocen.

- *Implicaciones Educativas:* La teoría subraya la importancia crítica del conocimiento preexistente en la educación. El aprendizaje es más efectivo cuando los estudiantes activan esquemas relevantes e integran nueva información con sus estructuras de conocimiento existentes. Los educadores pueden diseñar lecciones que activen el conocimiento previo y fomenten estrategias efectivas de codificación, almacenamiento y recuperación.

La teoría de los esquemas proporciona fundamentos para una pedagogía constructivista, donde los estudiantes son vistos como constructores activos de su propia comprensión. Es crucial abordar conceptos erróneos dentro de los esquemas existentes de los estudiantes.

El Método Singapur, al ser un enfoque estructurado y visual, puede ayudar a los estudiantes a activar esquemas matemáticos relevantes y a construir nuevos esquemas más robustos y flexibles para la resolución de problemas. La investigación explora cómo este método ayuda a los estudiantes a organizar y refinar sus modelos mentales matemáticos, superando posibles conceptos erróneos previos.

La Teoría de los Esquemas de Bartlett sustenta que la resolución de problemas matemáticos es un proceso cognitivo complejo donde los estudiantes construyen activamente significado, más allá de la mera aplicación de algoritmos memorizados. En este marco, el Método Singapur se analiza como una herramienta pedagógica que promueve la formación y refinamiento de esquemas matemáticos efectivos, al facilitar la transición de lo concreto a lo pictórico y luego a lo abstracto. La investigación exploró cómo estas estrategias favorecen la asimilación y acomodación de conceptos, mejorando la comprensión y la capacidad de resolver problemas. Además, la teoría permite comprender que los estudiantes interpretan los problemas a través de sus esquemas personales y culturales, lo que influye en sus errores o estrategias. Así, se concluye que el Método Singapur debe fomentar la construcción activa de significado y la reconstrucción imaginativa de soluciones, en lugar de una enseñanza basada en la memorización.

2.9.3. Teoría de la Resolución de Problemas de dos Etapas de Richard Mayer

Richard Mayer, a partir de la década de 1980, ha desarrollado una influyente teoría sobre la resolución de problemas. Su enfoque destaca que los estudiantes tienden a comparar los problemas actuales con esquemas de problemas que han resuelto anteriormente. La ausencia de un esquema interno adecuado para un problema nuevo incrementa significativamente la probabilidad de una representación y solución incorrectas.

Mayer propone un proceso de resolución de problemas que consta de cuatro componentes interrelacionados y se desarrolla en dos etapas principales:

A. Componentes de la Resolución de Problemas según Mayer:

- a. Traducción del Problema (Knowledge Transformation):** Consiste en la habilidad de transformar el enunciado de un problema en una representación mental, usualmente numérica. Esto requiere dos tipos de conocimiento:

- *Conocimiento Lingüístico/Gramatical*: Comprensión del lenguaje en el que está escrito el problema.

- *Conocimiento Semántico*: Comprensión del tema o contexto del problema.

b. Integración del Problema (Problem Integration): Implica el conocimiento específico sobre diferentes tipos de problemas, lo que permite al estudiante identificar un escenario o estructura apropiada para el problema en cuestión.

c. Planificación y Supervisión Estratégica (Strategic Planning and Monitoring): Se refiere a la capacidad de establecer metas dentro del problema y de controlar los procesos mentales y pasos involucrados en el plan de solución.

d. Ejecución de la Solución (Solution Execution): Consiste en aplicar reglas de cálculo y procedimientos conforme al plan desarrollado previamente. Esto requiere:

- *Conocimiento Procedimental*: Saber cómo realizar los cálculos y operaciones.

B. Etapas para la Resolución de Problemas de Mayer:

1. Etapa de Representación del Problema:

- Esta es la fase inicial, anterior a cualquier cálculo.
- Implica transformar las tareas textuales en representaciones, a menudo gráficas.
- Se subdivide en:
 - ✓ *Traducción del Enunciado*: Comprender las palabras del texto, lo cual necesita conocimiento lingüístico y conocimiento del mundo (factual).
 - ✓ *Integración del Problema*: Entender el tipo de problema para integrar la información de manera coherente, lo que puede llevar a dibujar o mapear los elementos del problema.

2. Etapa de Solución de Problemas:

- En esta etapa se aplican, seleccionan e investigan estrategias matemáticas para alcanzar la solución numérica.
- Se alinea con las fases de "Ejecutar el plan" y "Revisar" de Polya.
- También se divide en dos fases:
 - ✓ *Planificar la Solución:* Una vez representado el problema (por ejemplo, gráficamente), se debe seleccionar una acción y cómo realizarla.
 - ✓ *Ejecutar la Tarea:* Aplicar algoritmos y realizar cálculos, lo que requiere conocimiento de algoritmos y comprensión de las operaciones. Las estrategias pueden variar desde aritmética mental hasta algoritmos de papel y lápiz.

La teoría de Mayer fue altamente relevante para investigar la influencia del uso del Método Singapur en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 1º de secundaria, por los siguientes aspectos:

- *Esquemas y Representación:* Mayer enfatiza la importancia de los esquemas internos. El Método Singapur, con su énfasis en el modelado de barras y la progresión Concreto-Pictórico-Abstracto (CPA), busca explícitamente ayudar a los estudiantes a construir esquemas robustos y representaciones visuales efectivas de los problemas matemáticos. La investigación analizó cómo el Método Singapur mejora la Etapa de Representación del Problema de Mayer, facilitando la traducción e integración de la información del problema en una representación mental y gráfica coherente.
- *Conocimiento Lingüístico, Semántico y de Tipos de Problemas:* El Método Singapur a menudo se enfoca en la comprensión profunda de los enunciados y en la

identificación de diferentes tipos de problemas (ej., parte-todo, comparación). Esto se alinea directamente con los conocimientos (lingüístico, semántico y de tipos de problemas) que Mayer considera cruciales para las primeras fases de la resolución de problemas. La investigación exploró que los estudiantes que usan el Método Singapur demuestran una mejor capacidad para la traducción e integración del problema.

- *Planificación y Ejecución:* La estructura del Método Singapur, al guiar a los estudiantes a través de la visualización y el desglose de problemas, puede fomentar mejores habilidades de planificación y supervisión estratégica. Al tener una representación clara (producto de la primera etapa de Mayer), los estudiantes estarían mejor equipados para la Etapa de Solución de Problemas, incluyendo la selección de estrategias y la ejecución de cálculos. La investigación midió cómo el método influye en la capacidad de los estudiantes para planificar sus soluciones y ejecutar los procedimientos matemáticos correctamente.
- *Reducción de Errores:* Dado que Mayer señala que la carencia de esquemas adecuados lleva a errores, si el Método Singapur es efectivo en construir dichos esquemas, se esperaría una disminución en las representaciones y soluciones incorrectas.

En resumen, la Teoría de Mayer proporciona una estructura detallada para analizar los procesos cognitivos involucrados en la resolución de problemas. La investigación propuesta utilizó esta teoría para desglosar cómo las técnicas específicas del Método Singapur (como el modelado de barras) apoyan cada uno de los componentes y etapas descritos por Mayer, desde la comprensión inicial del problema hasta la ejecución de la solución, en los estudiantes de secundaria.

2.10. *Dimensiones de la Variable Independiente: Uso del Método Singapur*

Una de las principales características del Método Matemático de Singapur consiste en aprender matemáticas mediante el uso de diagramas o representaciones visuales, especialmente a través del Método del Modelo de Barras, desarrollado desde 1983. Con esta estrategia, los estudiantes aprenden conceptos matemáticos utilizando medios visuales y concretos, cuyo objetivo final es desarrollar el conocimiento conceptual.

En el enfoque de enseñanza en Singapur, los docentes comienzan utilizando materiales concretos y, progresivamente, introducen representaciones pictóricas antes de llegar a niveles de abstracción, como el uso de variables en problemas algebraicos (Ng & Lee, 2005). Las representaciones visuales actúan como un puente esencial entre el aprendizaje concreto y el abstracto, lo cual resulta fundamental para comprender matemáticas más avanzadas, como el álgebra a nivel secundario y universitario (Hong, Mei & Lim, 2009). Aunque eventualmente se espera que los estudiantes hagan la transición hacia métodos más abstractos y formales, algunos continúan utilizando el modelo de barras en niveles posteriores (Looi & Lim, 2009).

El uso del modelo de barras también promueve una comprensión más profunda del contexto de los problemas, lo cual favorece el desarrollo de habilidades de resolución mediante medios visuales (Kho, 1987). Esta estrategia se aplica en una amplia variedad de contenidos matemáticos: problemas verbales, números enteros, fracciones, razones, y no solo en problemas algebraicos. Los estudiantes en Singapur comienzan a utilizar el modelo de barras desde tercer grado, resolviendo inicialmente problemas simples. En cuarto y quinto grado, abordan problemas más complejos y de múltiples pasos, y en sexto grado, enfrentan problemas desafiantes que preparan la transición hacia el álgebra (Hoven & Garelick, 2007).

El currículo del Método Singapur está diseñado con una estructura en espiral: los contenidos se abordan gradualmente, respetando el desarrollo cognitivo del estudiante, y se retoman posteriormente con mayor nivel de profundidad. Esta metodología sigue el enfoque CPA (Concreto – Pictórico – Abstracto), promoviendo un aprendizaje significativo que transita de lo tangible a lo simbólico.

2.10.1. Uso del Material Concreto

Esta es la primera etapa del enfoque CPA del Método Singapur. El estudiante trabaja con materiales concretos que permiten la exploración, el descubrimiento y la indagación, alejándose de la enseñanza tradicional basada en la memorización. En los primeros niveles educativos, los alumnos suelen manipular objetos tridimensionales, mientras que en niveles superiores se orientan hacia la visualización de problemas matemáticos (Bruner, 2009).

Actividades en esta etapa:

- *Lectura comprensiva del problema:* El estudiante debe leer el enunciado varias veces hasta lograr su completa comprensión. Las dificultades en la lectura pueden obstaculizar la formulación de expresiones matemáticas formales (Ginsburg et al., 2005).
- *Identificación del tema central del problema:* Esta actividad implica reconocer de qué trata el problema y quién o qué está involucrado en él (Ginsburg et al., 2005).

2.10.2. Uso del Material Pictórico

En esta fase, el estudiante representa gráficamente las condiciones del problema, elaborando modelos visuales que facilitan la comparación y comprensión de datos conocidos y desconocidos. Esta etapa permite el uso de herramientas como calculadoras para realizar cálculos complejos, ya que el enfoque se centra en el entendimiento del proceso

más que en el cálculo mecánico. A través del uso de representaciones pictóricas, el estudiante se familiariza con la interpretación gráfica de problemas (Bruner, 2009).

Actividades en esta etapa:

- *Dibujar una barra unidad:* Consiste en representar el problema mediante un rectángulo (modelo de barra) que facilita el análisis visual y conceptual del problema. Esta estrategia promueve la metacognición y la autonomía del estudiante (Ginsburg et al., 2005).
- *Relectura frase por frase:* Permite separar el problema en segmentos que contienen los datos clave, facilitando su reorganización antes de la resolución (Ginsburg et al., 2005).
- *Ilustración de cantidades:* Se grafica la información relevante, dividiendo la barra según se requiera para representar las cantidades del problema (Ginsburg et al., 2005).
- *Identificación de la pregunta:* El estudiante reconoce qué se le está solicitando resolver en el problema matemático (Ginsburg et al., 2005).

2.10.3. Desarrollo del Pensamiento Abstracto

En esta tercera etapa, los estudiantes ya están capacitados para resolver problemas utilizando símbolos y notación matemática formal. Esta capacidad surge como resultado de haber experimentado previamente con representaciones concretas y pictóricas. Así, el alumno logra abstraer conceptos y llegar a soluciones sin depender de procedimientos memorizados. Esta etapa es esencial, ya que permite consolidar el conocimiento matemático y fomentar múltiples estrategias de solución, promoviendo la independencia del pensamiento matemático (Bruner, 2009).

Actividades en esta etapa:

- *Realización de operaciones:* Se aplican los procedimientos necesarios para resolver el problema, haciendo uso del sentido numérico y del razonamiento matemático (Ginsburg et al., 2005).
- *Redacción de la respuesta con unidades:* Se formula una respuesta clara, completa y coherente con los cálculos realizados, reflejando el éxito de las etapas anteriores (Ginsburg et al., 2005).

2.11. Programa Curricular de Educación Secundaria

Según el Programa Curricular de Educación Secundaria (2016), el área de matemática es importante para las personas, y especialmente para el alumno de secundaria debido a que está en constante desarrollo y reajuste. La matemática contribuye a la formación de ciudadanos capaces de interpretar el mundo que los rodea, para que pueda desarrollar su vida en él y pueda tomar decisiones adecuadas, mediante la resolución de problemas contextualizados en situaciones diversas. Es así que el área de matemática para los alumnos de secundaria es base para el Perfil de Estudiantes de Educación Básica, por lo tanto, se requieren de capacidades específicas para la resolución de problemas.

En conformidad al Programa Curricular de Educación Secundaria (2016), el área matemática se orienta a la resolución de problemas por las siguientes razones:

- La matemática está en constante desarrollo y reajuste.
- Las actividades matemáticas se orientan solucionar problemas de: cantidad, regularidad, equivalencia y cambio; asimismo, también se dirige a solucionar forma movimiento y localización, gestión de datos e incertidumbre.
- La matemática fomenta el proceso de indagación y reflexión social.

- La matemática promueve la creatividad, así como la interpretación de diversas situaciones de la vida diaria.
- La matemática fomenta la autorregulación del aprendizaje, para que los alumnos reflexionen acerca de sus éxitos y fracasos, así como de sus avances y dificultades durante la resolución de problemas.

2.12. Competencias del Área de Matemática

Según el Programa Curricular de Educación Secundaria (2016), el área de matemática está conformada por 4 competencias principales, de las cuales cada una tiene capacidades generales que el alumno de secundaria debe de desarrollar con un énfasis en la solucionar problema de índole matemática, acorde a su grado y estándar de aprendizaje. Estas competencias son:

A. Resuelve problemas de cantidad: Trata de la solución de problemas que comprendan las cantidades, sistemas numéricos, operaciones matemáticas y propiedades de las mismas. Esta competencia permite la generación de las siguientes capacidades por parte del alumno:

- Convierte cantidades a expresiones numéricas.
- Informa el nivel de comprensión de números y operaciones.
- Hace uso de tácticas y procedimientos para calcular y estimar.
- Defiende afirmaciones acerca de relaciones numéricas y operaciones.

B. Resuelve problemas de equivalencia, regularidad y cambio: Permite que el escolar use reglas generales para la obtención de valores desconocidos, así como sus restricciones, también lo habilita a que haga predicciones. El alumno tiene que desarrollar estas capacidades:

- Traduce condiciones y los datos a expresiones algebraicas y gráficas.
- Comunica la comprensión acerca de relaciones algebraicas.
- Usa estrategias y procedimientos para identificar equivalencias y reglas generales.
- Argumenta afirmaciones acerca de equivalencias y cambios.

C. Resuelve problemas de forma, movimiento y localización: Le permite al estudiante la identificación de la posición y movimiento de los objetos, visualizando el espacio adecuadamente en dos dimensiones y tres dimensiones. El alumno debe desarrollar las siguientes capacidades:

- Forma objetos geométricos además de sus transformaciones.
- Informa que comprende las formas, y también las relaciones geométricas.
- Hace uso de procedimientos y tácticas para situarse en el espacio.
- Argumenta afirmación acerca de las relaciones geométricas.

D. Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre. Con esta competencia el alumno puede evaluar temas que le interesen o situaciones al azar, para decidir, realizar pronósticos y establecer conclusiones con fundamento numérico. El alumno requiere estas capacidades:

- Personifica datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas.
- Informa la comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos.
- Hace uso de procedimientos y tácticas para la colección y procesamiento de datos.
- Mantiene sus decisiones y conclusiones, basándose en la fundamentación de la información que haya obtenido.

2.13. *Desempeños de aprendizaje en el área de matemáticas*

De acuerdo con el CNEB, los desempeños son “descripciones concretas de las acciones que los estudiantes realizan en función de los niveles de desarrollo de las competencias (estándares de aprendizaje). Estas conductas son observables en diversos contextos y situaciones”. En el ámbito de la resolución de problemas matemáticos, los desempeños clave incluyen:

- **Relación entre datos y acciones:** Los estudiantes articulan operaciones como ganar, perder, comparar e igualar cantidades, o combinaciones de estas acciones, para modelar y resolver situaciones numéricas.
- **Manejo de regularidades y variaciones:** Identifican patrones, valores desconocidos y relaciones de equivalencia o cambio entre dos magnitudes, aplicando razonamiento algebraico incipiente.
- **Análisis de atributos medibles:** Establecen vínculos entre las características cuantificables de objetos reales o imaginarios, seleccionando unidades de medida adecuadas y comparando sus resultados.

Estos desempeños proporcionan indicadores claros sobre cómo los alumnos aplican conceptos y procedimientos matemáticos en contextos reales, lo cual resulta fundamental para orientar la enseñanza y la evaluación formativa.

2.14. *Importancia de la resolución de problemas en el desarrollo del pensamiento matemático*

La generación de procesos para resolver problemas matemáticos es fundamental para el desarrollo del pensamiento matemático. De hecho, el conocimiento limitado sobre una realidad específica impulsa el estudio y dominio de diversos temas, para lo cual se requieren estrategias generales de aprendizaje que permitan luego abordar problemas particulares. La

resolución de problemas implica la adquisición de conocimientos procedimentales, que se consolidan mediante la práctica hasta alcanzar el dominio; por ello, es esencial contar con estrategias generales que permitan abordar distintos problemas de forma consciente (Woolfolk, 2010).

Desde un enfoque descriptivo, es posible identificar las necesidades que surgen al enfrentar un problema específico, con el objetivo de que el estudiante adquiriera experiencia progresiva a través de la resolución guiada por el docente. En este contexto, la heurística matemática propuesta por Pólya (1965) ofrece un marco útil que comprende cuatro etapas: comprensión del problema, elaboración de un plan, ejecución del plan y evaluación de la solución. La aplicación adecuada de este modelo permite buscar y aplicar la estrategia más pertinente para resolver cada problema. No obstante, tal como lo señala Schoenfeld (1985), la conducta del estudiante durante la resolución de problemas no solo involucra estas fases cognitivas, sino también aspectos emocionales, afectivos, psicológicos y socioculturales que influyen significativamente en su desempeño.

2.15. *Comprensión del problema como etapa inicial en la resolución matemática*

De acuerdo con Pólya (1965) y Schoenfeld (1985), la comprensión del problema constituye la primera y más crucial etapa en el proceso de resolución matemática, ya que es imposible resolver adecuadamente aquello que no se ha entendido. Intentar abordar un problema sin desearlo o sin conocerlo conlleva riesgos, entre ellos, errores conceptuales o procedimentales. Por ello, además de comprender el problema, es indispensable que el estudiante manifieste interés en resolverlo. Esta etapa implica identificar relaciones entre los datos y las incógnitas, así como representar la situación a través de un esquema o dibujo que refleje la realidad problemática. Para lograr esta comprensión, se deben desarrollar varias actividades clave:

1. Lectura del enunciado: Se requiere una lectura cuidadosa y atenta del problema para lograr su correcta interpretación, lo que implica un nivel adecuado de comprensión lectora por parte del estudiante.
2. Identificación de datos: Consiste en reconocer y organizar la información relevante contenida en el enunciado del problema, seleccionando aquellos datos que serán útiles para su resolución.
3. Esquematización del problema: Esta actividad implica representar gráficamente la situación problemática, mediante un esquema, una lista o un diagrama, de acuerdo con las habilidades y recursos cognitivos del estudiante. Esta representación facilita la visualización del problema y prepara el terreno para la elaboración de un plan de solución.

2.16. *Interés histórico y multidisciplinario en la resolución de problemas matemáticos*

A lo largo de la historia, los problemas matemáticos han captado la atención de diversos pensadores, desde los filósofos de la antigua Grecia hasta los matemáticos y psicólogos contemporáneos, quienes han dedicado esfuerzos significativos a la reflexión y el análisis de los procesos implicados en su resolución (Alfaro, 2006, p. 45). Este interés multidisciplinario responde a la complejidad cognitiva inherente a la actividad matemática, que trasciende la mera aplicación de fórmulas para convertirse en un campo de estudio rico en interrogantes sobre cómo el ser humano entiende, interpreta y soluciona situaciones planteadas en términos numéricos o espaciales. Filósofos como Platón y Aristóteles se preguntaron por la naturaleza del conocimiento matemático; matemáticos como Euclides establecieron los primeros modelos lógicos para abordar problemas; y, en siglos más recientes, psicólogos como Piaget o Vygotsky han explorado las etapas de desarrollo

cognitivo que permiten a los estudiantes internalizar estructuras matemáticas. Esta tradición de investigación, que combina perspectivas filosóficas, lógicas y psicológicas, subraya la importancia de entender la resolución de problemas como un proceso dinámico y evolutivo, cuya comprensión aporta valiosas claves para optimizar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

2.17. *Integración de la Resolución de Problemas en el Currículo a través del Método Singapur*

La enseñanza de las matemáticas se orienta fundamentalmente hacia la resolución de problemas, de modo que el currículo se estructura para potenciar las habilidades de razonamiento lógico descritas en las etapas cognitivas de Piaget. El Método Singapur, con su enfoque CPA y su énfasis en el Modelo de Barras, refuerza este diseño curricular al ofrecer a los estudiantes experiencias concretas, pictóricas y abstractas que movilizan el pensamiento lógico de manera progresiva. Asimismo, el desarrollo de competencias matemáticas se sustenta en tres funciones esenciales —objeto, método y destreza—, que articulan conceptos, modelos y paradigmas en la práctica didáctica. La resolución de problemas, entendida como un esquema sistemático que parte del reconocimiento del reto y se nutre de la colaboración con agentes sociales, dota al currículo escolar de herramientas cognitivas y estratégicas para que los docentes de la Institución Educativa “La Florida” implementen en el aula (Postic & Ketele, 2000, p. 126), promoviendo así un aprendizaje más significativo y contextualizado.

2.18. *Evolución del sistema de calificación y desafíos en el rendimiento matemático*

Desde 2019, el Currículo Nacional de Educación Básica introdujo en el primer grado de secundaria una escala de calificación cualitativa por letras (Ministerio de Educación, 2019,

p. 17), que va desde “AD” (Logro Destacado), para estudiantes que superan ampliamente las expectativas, hasta “C” (En Inicio), para quienes apenas comienzan a desarrollar las competencias. Este modelo busca vincular las evaluaciones con la progresión real de las habilidades conceptuales, procedimentales y actitudinales que exige un enfoque didáctico orientado al pensamiento matemático (Postic & Ketele, 2000).

Tabla 1

Evaluación Muestral de Estudiantes 2022 a Nivel Nacional

Logro	EM (2019) %	EM (2022) %	Diferencia
Satisfactorio	17,7	12,7	-5
En proceso	17,3	20,1	2,8
En Inicio	32,1	36,8	4,7

Nota. Adaptado del Ministerio de Educación del Perú (2022)

No obstante, las evaluaciones nacionales han evidenciado un retroceso en los niveles de logro en matemáticas. De acuerdo con los datos de la Evaluación Muestral de Estudiantes 2022 (UMC, 2022), el porcentaje de alumnos en nivel “Satisfactorio” disminuyó de 17,7 % en 2019 a 12,7 % en 2022, mientras que el grupo en “Inicio” creció del 32,1 % al 36,8 % (ver Tabla 2). Esta tendencia sugiere que, si bien una parte de la población estudiantil mantiene un desempeño aceptable, existe una mayoría que requiere intervención intensiva para alcanzar los aprendizajes esperados.

Tabla 2

Resultados en matemática PISA 2022 según país latinoamericano.

País	Posición	Puntaje
Chile	47°	412
Uruguay	48°	409

México	51°	395
Perú	53°	391

Nota. Adaptado de OECD, base de datos *PISA 2022*.

A nivel internacional, la prueba PISA 2022 confirma esta problemática: ningún país latinoamericano alcanza el puntaje promedio de la OCDE (472 puntos) en matemáticas. Chile lidera la región con 412 puntos (47.º lugar), seguido por Uruguay (409, 48.º), México (395, 51.º) y Perú (391, 53.º) (ver Tabla 3). Estos resultados subrayan que los métodos tradicionales, enfocados en la memorización de algoritmos, resultan insuficientes para desarrollar el razonamiento y la resolución de problemas en contextos reales.

Frente a estos desafíos, es urgente implementar enfoques pedagógicos innovadores como el Método Singapur, que privilegia la construcción progresiva del conocimiento a través de experiencias concretas, pictóricas y abstractas, y enfatiza la representación visual —especialmente mediante el Modelo de Barras— para fortalecer la comprensión y la capacidad de análisis matemático. Su adopción puede constituir una vía eficaz para revertir los bajos niveles de rendimiento y asegurar un aprendizaje más profundo y duradero.

2.19. Bases Teóricas que sustentan la Variable Dependiente: Resolución de problemas matemáticos.

2.19.1. Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel

David Ausubel (1968) planteó que el aprendizaje verdadero no consiste en la repetición mecánica de información, sino en la incorporación de nuevo contenido a una estructura cognitiva ya existente. En este proceso, conocido como “anclaje”, los conceptos nuevos encuentran un punto de conexión con proposiciones previas que el alumno ha adquirido a lo largo de su experiencia y escolaridad. Cuando estos vínculos son relevantes y sustanciales, el estudiante internaliza el material de manera duradera, pues lo integra en un

marco de comprensión coherente en lugar de almacenarlo de forma aislada. Este enfoque contrasta con el aprendizaje por recepción pasiva o memorístico, generando, en cambio, un conocimiento organizado y transferible a contextos nuevos.

Para favorecer este tipo de aprendizaje, Ausubel destacó la importancia de los “organizadores previos”: breves exposiciones o esquemas que el docente presenta antes del nuevo contenido para activar y reconciliar la estructura cognitiva del alumno (Ausubel, Novak & Hanesian, 1978). Dichos organizadores pueden adoptar la forma de mapas conceptuales, analogías o ejemplos generales que anticipen la estructura lógica de la unidad temática. Al emplear estos apoyos, se promueve un clima de curiosidad y motivación intrínseca, puesto que los estudiantes perciben la relevancia de lo que van a aprender y disponen de referentes familiares que facilitan la construcción de nuevos significados.

En el contexto del Método Singapur para la enseñanza de la matemática, la teoría de Ausubel encuentra aplicación directa en las fases concreta, pictórica y abstracta (CPA). Las manipulaciones con objetos tangibles y las representaciones gráficas actúan como organizadores previos que anclan la noción matemática abstracta en experiencias sensoriales significativas. Estudios recientes han demostrado que este enfoque secuencial –comenzando por lo concreto y transitando hacia lo simbólico– potencia la retención y la transferencia de conceptos algebraicos (Lee & Ng, 2013), validando así la pertinencia de Ausubel como sustento teórico de las prácticas pedagógicas del Método Singapur.

2.19.2. Teoría de la Argumentación de Toulmin

Stephen Toulmin (1958) desarrolló un modelo de análisis de argumentos que va más allá de la lógica formal, al incorporar elementos contextuales y pragmáticos en la construcción y evaluación de las razones. Su esquema consta de seis componentes: datos (evidencia), reivindicación (conclusión), garantía (principio que enlaza datos y conclusión), respaldo

(soporte a la garantía), calificador (grado de fuerza de la reivindicación) y refutación (limitaciones o condiciones de excepción). Este enfoque permite estudiar cómo las personas justifican sus conclusiones en entornos reales, donde la certeza absoluta raramente está garantizada, y fomenta la reflexión crítica sobre la solidez y la validez de los argumentos.

En el ámbito educativo, la argumentación toulminiana se emplea como herramienta de aprendizaje activo, pues invita a los estudiantes a fundamentar cada paso de su razonamiento y a anticipar posibles objeciones. Según Erduran, Simon y Osborne (2004), la enseñanza de la matemática a través de debates argumentativos ayuda a los alumnos a desarrollar metacognición, pues no solo resuelven un problema, sino que explicitan sus criterios, evalúan la relevancia de sus datos y reconocen supuestos implícitos. De este modo, el aula se convierte en un foro de construcción conjunta de conocimiento, donde los errores se asumen como oportunidades de aprendizaje al analizar las fallas en la argumentación.

En los diseños didácticos inspirados en Toulmin, el docente actúa como mediador que guía a los estudiantes en la identificación de cada elemento del argumento y en la articulación de pruebas y garantías adecuadas. Investigaciones recientes en educación matemática han mostrado que esta práctica mejora no solo la capacidad de resolver problemas, sino también la competencia comunicativa y la disposición a colaborar, dado que los alumnos aprenden a escuchar, evaluar y responder a las ideas de sus pares (Cavagnetto, 2010). Así, la teoría de la argumentación de Toulmin aporta un marco metodológico robusto para integrar el desarrollo del razonamiento lógico y la comunicación matemática en la secuencia CPA del Método Singapur.

2.20. *Dimensiones de la Variable Dependiente: Resolución de problemas matemáticos*

2.20.1. Problema aritmético

En esta dimensión, los estudiantes analizan situaciones cuantitativas concretas y modelan cambios de cantidad mediante operaciones básicas —suma, resta, multiplicación y división— para establecer relaciones de “ganar” o “perder” y comparar o igualar cantidades (Van de Walle, Karp & Bay-Williams, 2017). Más allá de aplicar algoritmos mecánicos, el alumno debe interpretar el contexto del problema: por ejemplo, determinar cuántas manzanas quedan tras repartir un grupo entre varias personas (resta) o calcular el total de artículos vendidos (multiplicación). El desarrollo de esta habilidad incluye la selección adecuada de la operación o la combinación de operaciones y la traducción de enunciados verbales en expresiones matemáticas precisas (NCTM, 2000).

2.20.2. Problema algebraico

Los problemas algebraicos introducen la noción de desconocido y de patrones generales; los estudiantes utilizan variables para representar cantidades no especificadas y exploran relaciones de equivalencia o de cambio entre magnitudes (Kieran, 2007). Esta dimensión involucra formular y resolver ecuaciones lineales sencillas, así como analizar cómo varía una cantidad en función de otra (por ejemplo, velocidad y tiempo). Los alumnos aprenden a reconocer regularidades —como la proporcionalidad directa o inversa— y a expresar esas relaciones con símbolos, desarrollando gradualmente la habilidad de generalizar procedimientos aritméticos y razonar sobre estructuras funcionales (NCTM, 2000).

2.20.3. Problema geométrico

En el contexto geométrico, la resolución de problemas se apoya en la representación visual y en el razonamiento espacial. Los estudiantes emplean diagramas, construcciones y transformaciones (traslación, rotación, reflexión) para describir y analizar propiedades de figuras planas y sólidas (Clements & Sarama, 2009). Esta dimensión exige la formulación de conjeturas sobre congruencia, semejanza, ángulos y medidas, así como la argumentación de pruebas o justificaciones informales basadas en axiomas y teoremas elementales. A través de estos procesos, los alumnos fortalecen no solo la capacidad de visualizar relaciones espaciales, sino también el uso del lenguaje matemático para comunicar sus descubrimientos (NCTM, 2000).

3. Definición de términos básicos

3.1. Uso del Método Singapur

Ban Har señala que “Uso Método Singapur no se orienta a la memorización, ni a la aplicación mecánica de procedimientos o fórmulas. Su currículo se centra en el desarrollo de habilidades y en la resolución de problemas matemáticos, pues su verdadero propósito es fomentar el pensamiento adecuado” (citado en Calderón, 2010, p. 12). De este modo, el método privilegia la comprensión conceptual y el razonamiento activo, en lugar de prácticas repetitivas y desvinculadas de la construcción de significado.

3.2. Resolución de problemas matemáticos

Según Pólya, “resolver problemas significa encontrar un camino para salir de una dificultad, para eludir un obstáculo, para lograr un objetivo que no se puede alcanzar inmediatamente. Resolver problemas es una tarea específica de inteligencia y este es el don propio del género humano: puede considerarse como la actividad más característica de nuestra especie” (citado en Astola, Salvador & Vera, 2012, p. 74). Este enfoque destaca la

resolución de problemas como un proceso intelectual que va más allá de la simple aplicación de algoritmos, implicando creatividad, análisis y reflexión metacognitiva.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

1. Caracterización y contextualización de la investigación.

1.1. Descripción del perfil de la Institución Educativa

La Institución Educativa Pública N.º 82019 “La Florida” está ubicada en el distrito de Cajamarca, provincia y departamento homónimos. Se trata de un centro de educación secundaria de gestión oficial, adscrito a la Dirección Regional de Educación de Cajamarca y supervisado por la UGEL local, que funciona únicamente en el turno de la tarde. Sus instalaciones cuentan con aulas amplias y ventiladas, servicios higiénicos diferenciados por grupo y espacios de recreo, aunque carece de sala de cómputo y laboratorio de física.

A pesar de su trayectoria en la formación de ciudadanos de excelencia, la institución ha identificado áreas de mejora: la creación de huertos escolares para fomentar el vínculo con el entorno natural y la dotación de espacios especializados que fortalezcan el aprendizaje en ciencias y computación. Estas condiciones configuran el contexto en el que se desarrolló la presente investigación, realizada durante el año 2024, entre marzo y diciembre, abarcando todas las actividades del programa hasta la sustentación del estudio.

1.2. Reseña histórica de la Institución Educativa

La Institución Educativa Pública “La Florida”-Nº82019, fue creada el 15 de Abril de 1965, mediante R.M. Nº1294 como escuela primaria de varones Nº1273, teniendo como director al Profesor Juan Cerna Céspedes, empezó a dar servicio educativo a la comunidad en un local alquilado del Señor Pelayo Salazar Vargas, en el Jr. Salaverry de barrio La Florida de la Ciudad e Cajamarca. Dicha I.E. tiene hoy en día su infraestructura en la Av. Atahualpa Nº200, fue donado por la Empresa Minera Michiquillay, lo cual, permitió brindar un mejor servicio educativo a la comunidad floridiana. La Institución Educativa comienza

a dar servicio educativo mixto del Nivel Secundaria, en la I.E. N°82019 con R.D.R. N° 5972 del 18 de diciembre del 2015, iniciando su funcionamiento en el 2016, con la atención de 06 secciones de primer grado. Siendo director el profesor Según Rogelio Ayala Salazar y Sub directores al Profesor Gilmer Alejandro Cachi Minchan. En la actualidad, la Institución Educativa “La Florida”, cuenta con nueve años de funcionamiento, logrando la formación de las estudiantes, además de obtener importantes premios en diferentes concursos.

1.3. Características demográficas y socioeconómicas

En la I.E. “La Florida”, cerca de un 45 % de los estudiantes goza de una buena economía o una economía estable, lo cual permite que los estudiantes tengan todas las posibilidades de estudio necesarios en su formación. Por otro lado, el 55% restante está en un nivel económico regular, un tanto afectados por la crisis económica que vivimos actualmente. En esta institución un gran sector de los padres de familia está constantemente atentos a la formación académica de sus hijos, comunicándose con los docentes e involucrándose en sus procesos de aprendizaje. Sin embargo, también hay un sector considerable de padres que no se involucran en los asuntos escolares de sus menores hijos generando que éstos tengan un bajo nivel de rendimiento y malos comportamientos en clase por falta de una educación en valores desde sus hogares.

1.4. Características culturales y ambientales

En esta Institución Educativa se fomentan las actividades de música y deporte con mayor fuerza que otras como la danza y el teatro, que, aunque también se trabajan, es en un menor grado de importancia que las dos primeras. En cuanto a la parte ambiental, el colegio posee una pequeña área verde y algunas macetas echas por los mismos alumnos, pero carece de áreas verdes, Lo cual genera un punto débil dentro de la institución, ya que los estudiantes

no tienen mucha educación ambiental al no tener contacto con la misma. Aun así, la institución si presenta zonas de reciclaje, de acuerdo a los grupos de clasificación.

2. Hipótesis de la investigación:

2.1. Hipótesis general:

Si se usa el Método Singapur, fundamentado en el Aprendizaje por descubrimiento de Jerome Bruner, la Teoría de Esquemas de Frederick Bartlett y la Resolución de Problemas de dos etapas de Richard Mayer, entonces influirá en la resolución de problemas matemáticos, de los estudiantes de primer grado sección “A” de Educación Secundaria de la Institución Educativa N° 82019 “La Florida”-Cajamarca, 2024.

2.2. Hipótesis específicas:

- H1. El nivel de logro en la resolución de problemas matemáticos, de los estudiantes del primer grado sección “A” de Educación Secundaria de la Institución Educativa N° 82019 “La Florida”-Cajamarca, 2024, antes del uso del Método Singapur, está en inicio.
- H2. El uso del Método Singapur producirá una mejora significativa en la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes del primer grado, sección “A”, de Educación Secundaria de la Institución Educativa N° 82019 “La Florida”-Cajamarca, 2024, en comparación con los resultados obtenidos en el pretest.
- H3. El nivel de logro en la resolución de problemas matemáticos, de los estudiantes del primer grado sección “A” de Educación Secundaria de la Institución Educativa N° 82019 “La Florida”-Cajamarca, 2024, después de uso del Método Singapur, está en logro esperado.

3. Variables de investigación

3.1. Variable independiente:

Uso del Método Singapur

3.2. *Variable dependiente:*

Resolución de problemas matemáticos

4. Matriz de operacionalización de variables.

Tabla 3.

Matriz de operacionalización de variables.

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Técnicas/ Instrumentos
Independiente: Uso del Método Singapur	El Uso del Método Singapur se refiere a la implementación de un enfoque didáctico centrado en el desarrollo de habilidades matemáticas y la resolución de problemas, priorizando la comprensión profunda sobre la memorización de procedimientos o fórmulas. Según Ban Har (citado en Calderón, 2010), este método se basa en un currículo que fomenta el pensamiento adecuado, promoviendo la construcción de conocimiento a través de representaciones concretas, pictóricas y abstractas. El Método Singapur incorpora estrategias visuales, manipulativas y reflexivas que permiten al estudiante explorar, descubrir y justificar soluciones matemáticas, fortaleciendo su autonomía cognitiva y su capacidad de razonamiento lógico.	La variable Uso del Método Singapur se medirá mediante la técnica de observación, utilizando como instrumento una ficha de observación sistemática, la cual recogerá evidencias del uso de estrategias propias de este enfoque durante las sesiones de enseñanza. La ficha incluirá indicadores como: uso de representaciones concretas, pictóricas y abstractas (modelo CPA), formulación y resolución de problemas contextualizados, fomento del razonamiento matemático, promoción del trabajo colaborativo y retroalimentación orientada a la comprensión conceptual. Cada uno de estos aspectos será valorado de forma cualitativa y cuantitativa, permitiendo identificar el nivel de implementación del método en el proceso educativo.	Uso del Material Concreto	➤ Leer el problema. ➤ Determinar de qué o quién habla en el problema.	Observación/ Ficha de observación sistemática
			Uso del Material Pictórico	➤ Dibujar una barra unidad. ➤ Releer el problema frase por frase. ➤ Ilustrar las cantidades del problema. ➤ Identificar la pregunta	
			Desarrollo del pensamiento Abstracto	➤ Realizar las operaciones correspondientes. ➤ Escribir la respuesta con sus unidades.	

Dependiente: Resolución de problemas matemáticos	La resolución de problemas matemáticos es un proceso cognitivo mediante el cual una persona enfrenta una situación desafiante que no puede resolverse de manera inmediata, y que requiere la aplicación de estrategias, conocimientos previos, razonamiento lógico y toma de decisiones para alcanzar una solución. Según Polya (citado en Astola, Salvador y Vera, 2012), resolver problemas implica “encontrar un camino para salir de una dificultad, para eludir un obstáculo, para lograr un objetivo que no se puede alcanzar inmediatamente”, y constituye una de las actividades intelectuales más representativas del ser humano. Esta habilidad es central en el aprendizaje matemático, pues promueve la comprensión, la transferencia de conocimientos y el desarrollo del pensamiento crítico y creativo.	La variable resolución de problemas matemáticos se evaluará a través de la técnica de la evaluación cognoscitiva, utilizando como instrumento una prueba escrita estructurada con ítems que plantean situaciones problemáticas de tipo aritmético, algebraico y geométrico. Cada ítem requerirá que el estudiante aplique procedimientos matemáticos, argumente sus decisiones y proponga soluciones válidas. La prueba permitirá obtener un puntaje cuantitativo que reflejará el nivel de desempeño del estudiante en la aplicación de habilidades matemáticas para resolver problemas contextualizados, permitiendo así medir empíricamente la variable en estudio.	Problema aritmético	➤ Establece relaciones lógicas entre los datos del problema, identificando acciones como ganar o perder. ➤ Compara e iguala cantidades, integrando diversas acciones numéricas para obtener una solución.	Evaluación cognoscitiva / Prueba escrita (Pres test – Post test).
			Problema algebraico	➤ Reconoce patrones, regularidades y datos desconocidos en una situación problemática. ➤ Establece relaciones de equivalencia o variación entre magnitudes mediante expresiones algebraicas.	
			Problema geométrico	➤ Representa información mediante gráficos, diagramas o figuras geométricas, considerando sus transformaciones. ➤ Argumenta afirmaciones con base en relaciones y propiedades geométricas.	

Nota. Elaboración propia, 2024.

5. Población y muestra

5.1. Población (N)

En el contexto de la investigación científica, la población se define como el conjunto total de individuos, casos o elementos que comparten una o más características específicas relevantes para el estudio (Hernández, Fernández & Baptista, 2014). En esta investigación, la población estuvo constituida por 135 estudiantes distribuidos en cuatro aulas del primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa “La Florida”, ubicada en la ciudad de Cajamarca.

Tabla 4

Población estudiantil del Primer Grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa “La Florida” Cajamarca, 2024

Sección	Nº de estudiantes
A	33
B	32
C	35
D	35
TOTAL	135

Nota. Nómina de matrícula – 2024

5.2. Muestra (n)

La muestra, entendida como un subconjunto representativo de la población, permite realizar inferencias o análisis específicos sobre el grupo total (Hernández et al., 2014). En este estudio, la muestra estuvo conformada por 33 estudiantes del primer grado, sección “A”, de la misma institución. La selección se realizó mediante un muestreo no probabilístico de tipo intencional, debido a que el grupo fue previamente asignado por la institución educativa, atendiendo a criterios de factibilidad y accesibilidad para la intervención pedagógica y la recolección de datos durante el año 2024.

6. Unidad de análisis

Según Hernández Sampieri (2018), “la unidad de análisis es la unidad de la cual se extraerán los datos o la información final. Frecuentemente son las mismas, pero no siempre” (p. 198). En concordancia con esta definición, la unidad de análisis en la presente investigación estuvo constituida por cada uno de los 33 estudiantes del primer grado, sección “A”, de la Institución Educativa Pública “La Florida” – Cajamarca, durante el año 2024. Dichos estudiantes conformaron la muestra seleccionada para recolectar la información necesaria respecto a las variables de estudio: el uso del Método Singapur y la resolución de problemas matemáticos.

7. Métodos

Para la realización del presente estudio se emplearon diversos métodos científicos que permitieron orientar adecuadamente el proceso investigativo, desde la formulación del problema hasta el análisis e interpretación de los resultados. A continuación, se describen los métodos utilizados:

7.1. Método Científico

El método científico constituye la base de toda investigación rigurosa, ya que proporciona un conjunto sistemático de procedimientos orientados a la resolución de problemas y a la validación empírica de hipótesis. Según Tamayo (2003), este método permite plantear preguntas de investigación, formular hipótesis, diseñar instrumentos de recolección de datos y obtener conclusiones fundamentadas. En esta investigación, el método científico se aplicó siguiendo sus etapas clásicas: observación, formulación de hipótesis, diseño de instrumentos (observación y prueba escrita), recopilación de datos, análisis e interpretación de resultados, permitiendo establecer conclusiones sobre el uso del Método Singapur y su influencia en la resolución de problemas matemáticos.

7.2. Método Inductivo-Deductivo

De acuerdo con Rodríguez y Pérez (2017), el método inductivo-deductivo combina dos formas complementarias de razonamiento. Por un lado, la inducción permite extraer generalizaciones a partir de observaciones particulares; por otro, la deducción permite aplicar principios generales para predecir y explicar casos específicos. En el presente estudio, se observaron las conductas y desempeños de los estudiantes en situaciones concretas de resolución de problemas matemáticos (inductivo), y luego se evaluó, desde principios pedagógicos generales del Método Singapur, su influencia en los resultados obtenidos (deductivo). Este enfoque permitió inferir cómo la aplicación sistemática del método impacta en el aprendizaje matemático.

7.3. Método Estadístico

El método estadístico permitió procesar de manera rigurosa los datos cuantitativos obtenidos a través de los instrumentos aplicados. Según Burgos, Pascual y Palacios (2021), este método implica la recolección, organización, análisis e interpretación de datos numéricos con el propósito de formular inferencias válidas. En el estudio se aplicó una prueba escrita (pre y post test) a los estudiantes de la muestra, cuyos resultados fueron analizados estadísticamente para determinar la influencia del uso del Método Singapur en la resolución de problemas matemáticos.

7.4. Método Analítico

Finalmente, se utilizó el método analítico como estrategia para descomponer el fenómeno investigado en sus partes constitutivas y comprenderlo de manera más profunda. Según Lerner y Gil (2001), este método consiste en descomponer un objeto de estudio en elementos más simples para entender su estructura, causas y consecuencias. En esta investigación, se analizó detalladamente el desempeño de los estudiantes en cada dimensión

e indicador de las variables “uso del Método Singapur” y “resolución de problemas matemáticos”, a partir de los datos recolectados mediante la observación sistemática y la prueba escrita.

8. Tipo de investigación

De acuerdo con la clasificación propuesta por Ríos (2017), la presente investigación se tipifica de la siguiente manera:

8.1. Por su finalidad: Investigación aplicada

El estudio se enmarca dentro del enfoque de investigación aplicada, ya que tiene como propósito ofrecer una solución concreta a una problemática educativa observada en el contexto escolar. En este caso, se orienta a mejorar el nivel de resolución de problemas matemáticos mediante el uso del Método Singapur en estudiantes de primer grado de secundaria de la Institución Educativa “La Florida”. La aplicación de este método busca generar un impacto directo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, proporcionando estrategias didácticas basadas en el uso del material concreto, pictórico y el desarrollo del pensamiento abstracto.

8.2. Por su alcance temporal: Investigación sincrónica

Esta investigación se clasifica como sincrónica, ya que se centra en el análisis del fenómeno educativo en un momento específico del tiempo, sin considerar su evolución histórica. El estudio se desarrolló durante el año 2024, permitiendo así analizar el uso del Método Singapur y su relación con la resolución de problemas matemáticos en un periodo determinado, lo cual es útil para comprender la situación actual y proponer mejoras inmediatas en la práctica pedagógica.

8.3. Por su profundidad: Investigación explicativa

La investigación es de carácter explicativo, ya que no se limita a describir o correlacionar variables, sino que busca comprender las causas que explican cómo el uso del Método Singapur influye en la capacidad de los estudiantes para resolver problemas matemáticos. A través del análisis sistemático de los datos obtenidos, se pretende identificar relaciones causales que permitan fundamentar la efectividad del método en el desarrollo del pensamiento matemático.

9. Diseño de investigación

La presente investigación se enmarca dentro del enfoque cuantitativo, y corresponde a un diseño preexperimental, específicamente del tipo pretest y posttest con un solo grupo. De acuerdo con Bernal (2010), “un experimento es un proceso planificado de investigar en el que al menos una variable independiente es manipulada intencionalmente por el investigador para conocer qué efectos produce ésta en al menos otra variable dependiente” (p. 134).

En este estudio, se manipuló de forma intencional la variable independiente uso del Método Singapur para observar su efecto en la variable dependiente resolución de problemas matemáticos. Se aplicó una prueba diagnóstica (pretest) al grupo antes de la intervención con el Método Singapur y, posteriormente, una prueba final (posttest) luego de haber desarrollado las sesiones de aprendizaje utilizando dicho enfoque metodológico.

Cabe precisar que, por tratarse de un solo grupo sin grupo de control, este diseño permite establecer relaciones causales tentativas entre las variables, reconociendo las limitaciones inherentes a la ausencia de aleatorización o comparación con otros grupos.

Asimismo, el diseño fue de tipo transversal, ya que la recolección de datos se realizó en un solo momento o periodo específico (año 2024), lo cual permitió analizar los efectos inmediatos de la intervención educativa sin realizar un seguimiento longitudinal.

El esquema del diseño es el siguiente:

M: GE: O_1 ——— X ——— O_2

Donde:

M: Muestra

GE: Grupo experimental.

X: Actividad de aprendizaje del Método Singapur.

O1: Medición del pre test de la resolución de problemas.

O2: Medición del pos test de la resolución de problemas.

10. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

10.1. *Técnicas de Recolección de Datos*

De acuerdo con Silvestre y Huamán (2017), las técnicas constituyen “el conjunto de procedimientos que el investigador utiliza para lograr determinadas metas o resolver un problema específico” (p. 343). En concordancia con esto, para la presente investigación se emplearon las siguientes técnicas:

- *Observación:* utilizada para registrar el comportamiento y la aplicación práctica del Método Singapur durante las sesiones de aprendizaje.
- *Evaluación Cognoscitiva:* aplicada para medir el desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos, antes y después de la intervención metodológica.

10.2. Instrumentos de Recolección de Datos

Según Silvestre y Huamán (2017), “los instrumentos de recolección de datos son recursos materiales que utiliza el investigador como medio para registrar la información o datos sobre las variables de estudio, con lo cual podrá responder a la pregunta de investigación” (p. 345). En este estudio, se utilizaron los siguientes instrumentos:

- *Ficha de observación sistemática*: para documentar y analizar el uso del Método Singapur durante las actividades de aprendizaje.
- *Prueba escrita (Pretest y Postest)*: diseñada para evaluar el nivel de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes, tanto antes como después de la aplicación del Método Singapur.

11. Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos

Para el análisis y sistematización de la información recolectada, se emplearon herramientas tecnológicas y procedimientos estadísticos que permitieron organizar, interpretar y dar significado a los datos obtenidos. En particular, se utilizaron los programas Microsoft Excel y SPSS versión 27, los cuales facilitaron el procesamiento de los resultados de las pruebas aplicadas y las observaciones sistemáticas.

Se recurrió a la estadística descriptiva, aplicando medidas de tendencia central como la media aritmética, y de dispersión como la desviación estándar y el coeficiente de variabilidad, lo cual permitió describir el comportamiento general de los datos obtenidos. Asimismo, se utilizaron tablas de distribución de frecuencias porcentuales y gráficos estadísticos para una representación visual clara de los resultados.

De manera complementaria, se aplicó estadística inferencial con el propósito de responder al objetivo específico N.º 4, realizando la prueba de hipótesis correspondiente, lo que permitió establecer inferencias válidas sobre la influencia del Método Singapur en la

mejora de la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes participantes del estudio.

12. Validez y confiabilidad

12.1. Validez del instrumento:

La validez es un aspecto esencial en la calidad de los instrumentos de recolección de datos, ya que garantiza que efectivamente midan lo que se pretende medir. En este sentido, Silvestre y Huamán (2017) afirman que “la validez de un instrumento tiene que ver con la medición de la variable. Es decir, se debe medir la variable que se pretende medir y no otra cosa” (p. 349). De forma concordante, Hernández, Fernández y Baptista (2014) señalan que “la validez se refiere al grado en que un instrumento mide la variable que se pretende medir”.

Tomando en cuenta ambas definiciones, se asegura que los instrumentos utilizados en este estudio fueron sometidos a un proceso de validación por juicio de expertos. Estos especialistas evaluaron la pertinencia y coherencia de los ítems en relación con la variable dependiente y sus respectivas dimensiones e indicadores, asegurando así que el instrumento sea válido y adecuado para cumplir con los objetivos del estudio.

12.2. Confiabilidad del instrumento:

La confiabilidad se refiere al grado de estabilidad y consistencia de los resultados obtenidos por un instrumento al ser aplicado en diferentes momentos o contextos similares. Al respecto, Silvestre y Huamán (2017) afirman que “la confiabilidad de un instrumento tiene que ver con los resultados de la medición, siempre y cuando se haya realizado dos o más mediciones en momentos diferentes y obtener igual resultado” (p. 348). Asimismo, Hernández, Fernández y Baptista (2014) indican que “la confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales”.

Para evaluar la confiabilidad de la ficha de observación sistemática y de la prueba escrita (pretest y posttest), se aplicó una prueba piloto a un grupo de 12 estudiantes del primer grado “B” de la misma Institución Educativa, con características similares a los del grupo experimental. Los datos obtenidos fueron procesados en el software SPSS versión 27, y se calculó el coeficiente Alfa de Cronbach, obteniéndose un valor de 0,774 para la ficha de observación sistemática (Apéndice 7) y 0,932 para la prueba escrita (Apéndice 8), lo que indica un nivel de confiabilidad alta, según los criterios establecidos en la literatura científica. Este resultado valida la consistencia interna de los instrumentos y respalda su uso en la presente investigación.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Resultados por dimensiones de las variables de estudio.

El objetivo de la presente investigación fue determinar la influencia del uso del Método Singapur en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del primer grado, sección “A”, de Educación Secundaria de la Institución Educativa N.º 82019 “La Florida” – Cajamarca, durante el año 2024. Para ello, se empleó un diseño preexperimental con un solo grupo intacto, aplicando pruebas cognitivas antes y después de la intervención (pretest y postest).

Los resultados evidenciaron que la aplicación del Método Singapur contribuyó significativamente a mejorar el desempeño en la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes participantes.

1.1. Análisis estadístico, por dimensión, de los calificaciones obtenidos mediante la aplicación de las Pruebas Evaluativas Pretest y Posttest al Grupo Experimental

En el marco de esta investigación, que adoptó un diseño preexperimental, se trabajó con un grupo de 33 estudiantes del primer grado, sección “A”, de Educación Secundaria de la Institución Educativa N.º 82019 “La Florida” – Cajamarca, a quienes se les aplicaron pruebas de pretest y posttest al inicio y al final del estudio, respectivamente. Para garantizar la rigurosidad del estudio, fue fundamental identificar adecuadamente las dimensiones de análisis y formular con precisión la hipótesis de investigación. Asimismo, la estrategia de recolección de datos desempeñó un papel esencial en la obtención de resultados válidos y confiables.

En este proceso, el investigador asumió la responsabilidad de diseñar y aplicar instrumentos que cumplieran con las condiciones necesarias para asegurar su validez y pertinencia en relación con los objetivos planteados, tal como lo señala Mejía (2005): “el

investigador debe garantizar que los instrumentos de recolección de datos tengan las cualidades esenciales para demostrar su validez y responder a los objetivos planteados” (p. 139).

De acuerdo con este enfoque, tanto las pruebas de pretest como las de posttest utilizadas en este estudio cumplieron con dichas condiciones, lo que permitió evaluar de manera adecuada la influencia del Método Singapur en la mejora de la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del primer grado, sección “A”, de la mencionada institución educativa, durante el año 2024.

Tabla 5

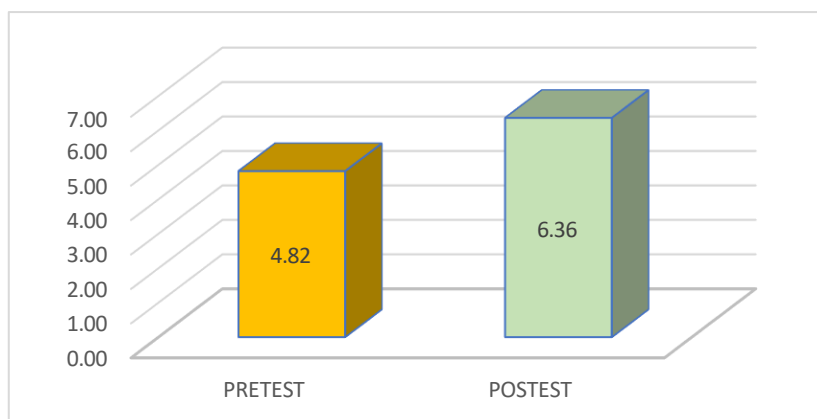
Resultados en el pretest y posttest de los estudiantes del G.E. en la dimensión: Problemas aritméticos,

Categoría	Calificativos	PRETEST		POSTEST	
		Frecuencia	%	Frecuencia	%
Inicio	[2 – 3,5[	8	24,24	1	3,03
Proceso	[3,5 – 5[	11	33,33	8	24,24
Logro Esperado	[5 – 6,5[	7	21,21	9	27,27
Logro Destacado	[6,5 – 8]	7	21,21	15	45,45
Total		33	100,00	33	100,00

Nota: Procesamiento de la data procedente de la muestra en la dimensión Problemas aritméticos (2024).

Figura 11

Promedios de los estudiantes del G.E. en la dimensión: Problemas aritméticos, obtenidos en el pretest y posttest



Nota: Procesamiento de la data procedente de la muestra en la dimensión Problemas aritméticos (2024).

Análisis y discusión

En la Tabla 5, para la dimensión: Problemas aritméticos, se observa que en el Pretest, antes de la aplicación del Método Singapur, 8 estudiantes (24,24 %) se encontraban en el nivel “Inicio”, 11 estudiantes (33,33 %) en “Proceso”, 7 estudiantes (21,21 %) en “Logro Esperado”, y también 7 estudiantes (21,21 %) en “Logro Destacado”. Estos datos sugieren que una proporción significativa de los estudiantes (57.57% en “Inicio” y “Proceso”) presentaba aún un nivel incipiente en la resolución de problemas aritméticos al inicio de la intervención.

A comparación del Posttest, donde la situación mostró una mejora considerable: la frecuencia en el nivel “Inicio” se redujo a 1 estudiante (3,03 %), y en “Proceso” a 8 estudiantes (24,24 %). Asimismo, se observó un incremento en los niveles superiores, con 9 estudiantes (27,27 %) alcanzando el “Logro Esperado” y un notable aumento a 15 estudiantes (45,45 %) en el nivel de “Logro Destacado”. Esta transición de los niveles más bajos a los más altos evidencia un impacto positivo de la intervención.

De la Figura 11, para la dimensión: Problemas aritméticos, se observa que los estudiantes del Grupo Experimental (G.E.), en el Pretest, es decir, antes de la aplicación del Método Singapur, obtuvieron un promedio más bajo, a comparación del Posttest, donde se

nota un aumento sustancial en el promedio de los estudiantes. Esta mejora visualizada en la Figura 11, complementando los datos de la Tabla 5, nos permite señalar que los estudiantes elevaron su nivel de desarrollo en la dimensión de Problemas aritméticos, gracias a la experiencia educativa vivida con la aplicación del Método Singapur.

La significativa mejora observada en la resolución de problemas aritméticos, evidenciada por la drástica disminución de estudiantes en niveles de "Inicio" y "Proceso" y el consecuente aumento en "Logro Esperado" y "Logro Destacado" del pretest al postest (Tabla 5), junto con el incremento sustancial en el promedio de resultados (Figura 11), se explica de manera coherente bajo la luz de la **Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel** y la **Teoría de la Argumentación de Toulmin**. La **Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel** postula que el aprendizaje es más efectivo cuando los nuevos conocimientos se vinculan de forma sustantiva con la estructura cognitiva preexistente del estudiante. En este sentido, el Método Singapur, con su progresión del pensamiento Concreto a Pictórico y luego a Abstracto (CPA), facilitó que los estudiantes conectaran los nuevos procedimientos y conceptos aritméticos con sus conocimientos previos, haciendo que la resolución de problemas fuera un proceso más significativo y menos memorístico. Los modelos visuales y las manipulaciones concretas sirvieron como "puentes" cognitivos para integrar las soluciones de problemas aritméticos a sus esquemas mentales ya establecidos, promoviendo una comprensión profunda en lugar de una mera repetición mecánica. Paralelamente, la **Teoría de la Argumentación de Stephen Toulmin** proporciona un marco para entender cómo los estudiantes justifican sus soluciones. Al resolver problemas aritméticos con el Método Singapur, los estudiantes no solo llegan a una respuesta (la "afirmación"), sino que también se les guía para mostrar sus pasos y razonamientos (los "datos" y las "garantías" o "warrants"), como en el uso de los modelos de barras o la explicación de sus operaciones. Esta práctica de explicitación del proceso de

solución fortalece su capacidad para construir argumentos matemáticos válidos, lo cual es esencial para una resolución de problemas robusta y verificable. En conjunto, la sinergia entre un aprendizaje matemáticamente significativo y el desarrollo de habilidades argumentativas, promovida por el Método Singapur, fue el factor clave que permitió a los estudiantes mejorar su desempeño en la dimensión de problemas aritméticos.

Tabla 6

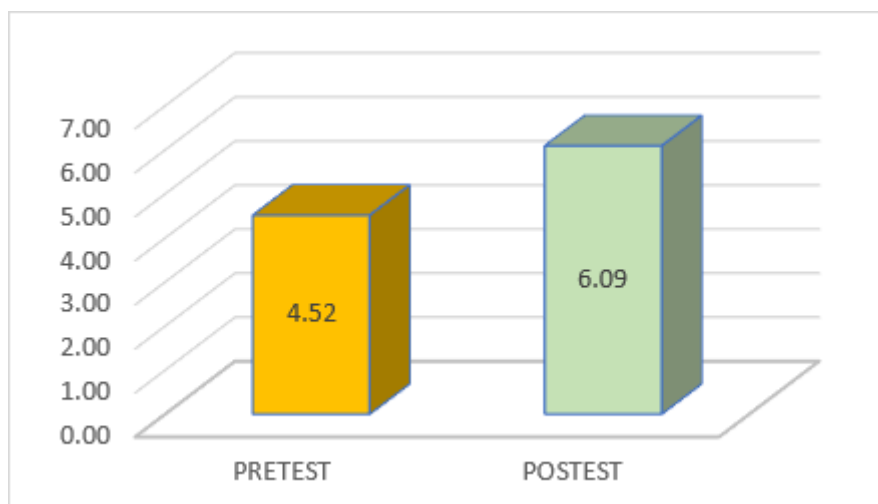
Resultados en el pretest y postest de los estudiantes del G.E. en la dimensión: Problemas algebraicos.

Categoría	Calificativos	PRETEST		POSTEST	
		Frecuencia	%	Frecuencia	%
Inicio	[2 – 3,5[	12	36,36	4	12,12
Proceso	[3,5 – 5[	10	30,30	9	27,27
Logro		5	15,15	4	12,12
Esperado	[5 – 6,5[				
Logro		6	18,18	16	48,48
Destacado	[6,5 – 8]				
Total		33	100,00	33	100,00

Nota: Procesamiento de la data procedente de la muestra en la dimensión Problemas algebraicos (2024).

Figura 12

Promedios de los estudiantes del G.E. en la dimensión: Problemas algebraicos, obtenidos en el Pretest y Postest



Nota: Procesamiento de la data procedente de la muestra en la dimensión Problemas algebraicos (2024).

Análisis y discusión

En la Tabla 6, para la dimensión "Problemas algebraicos", se observa que en el Pretest, antes de la aplicación del Método Singapur, 12 estudiantes (36,36 %) se encontraban en el nivel "Inicio", 10 estudiantes (30,30 %) en "Proceso", 5 estudiantes (15,15 %) en "Logro Esperado", y 6 estudiantes (18,18 %) en "Logro Destacado". Estos datos iniciales indican que una mayoría de estudiantes (66,66% en "Inicio" y "Proceso") presentaba desafíos significativos en la comprensión y resolución de problemas algebraicos.

A comparación del Posttest, la situación mostró una notable mejora: la frecuencia en el nivel "Inicio" se redujo drásticamente a 4 estudiantes (12,12 %), y en "Proceso" a 9 estudiantes (27,27 %). Se evidenció una disminución en "Logro Esperado" a 4 estudiantes (12,12 %), pero un incremento sustancial en el nivel de "Logro Destacado", que ascendió a

16 estudiantes (48,48 %). Esta marcada migración hacia los niveles superiores, especialmente “Logro Destacado”, subraya el impacto positivo del Método Singapur.

De la Figura 12, para la dimensión "Problemas algebraicos", se observa que los estudiantes del Grupo Experimental (G.E.), en el Pretest, obtuvieron un promedio considerablemente más bajo en comparación con el Posttest, donde el promedio mostró un aumento sustancial. Esta mejora visualizada en la Figura 12, complementando los datos de la Tabla 6, permite afirmar que los estudiantes elevaron su nivel de desarrollo en la dimensión de Problemas algebraicos, gracias a la experiencia educativa con la aplicación del Método Singapur.

La significativa mejora en la resolución de problemas algebraicos, evidenciada por la drástica reducción de estudiantes en los niveles "Inicio" y "Proceso" y el marcado aumento en "Logro Destacado" (Tabla 6), así como el incremento sustancial en el promedio de resultados del posttest (Figura 12), se explica de manera consistente con la **Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel** y la **Teoría de la Argumentación de Stephen Toulmin**. Desde la perspectiva de **Ausubel**, la complejidad de los problemas algebraicos, que involucran variables y relaciones abstractas, se aborda de manera más efectiva cuando se construye un aprendizaje significativo. El Método Singapur, al introducir los conceptos algebraicos a través de representaciones concretas y pictóricas (como modelos de barras extendidos para incógnitas), permitió a los estudiantes conectar estas ideas abstractas con su comprensión previa de las relaciones numéricas y de cantidad. Esta aproximación facilitó la asimilación de nuevas estructuras algebraicas en sus marcos cognitivos existentes, haciendo que la transición hacia la manipulación simbólica fuera más comprensible y menos arbitraria. Asimismo, la **Teoría de la Argumentación de Toulmin** es crucial para entender el progreso en la resolución de problemas algebraicos. Al trabajar con el Método Singapur, los estudiantes no solo buscan una solución ("afirmación") para

una ecuación, sino que son incentivados a presentar los datos del problema, justificar cada paso en la construcción de la ecuación o en su resolución (las "garantías" o "warrants" y "respaldos"), y considerar posibles errores (refutaciones implícitas). Esta práctica de razonamiento estructurado, que promueve la explicitación de por qué una operación es válida o una representación es correcta, les permitió desarrollar una capacidad argumentativa más sólida en el contexto algebraico, lo cual es indispensable para validar sus procesos de pensamiento y soluciones. Así, la combinación de un aprendizaje algebraico significativo y el fortalecimiento de las habilidades argumentativas, inherente al Método Singapur, fue fundamental para el progreso demostrado por los estudiantes en la resolución de problemas algebraicos.

Tabla 7

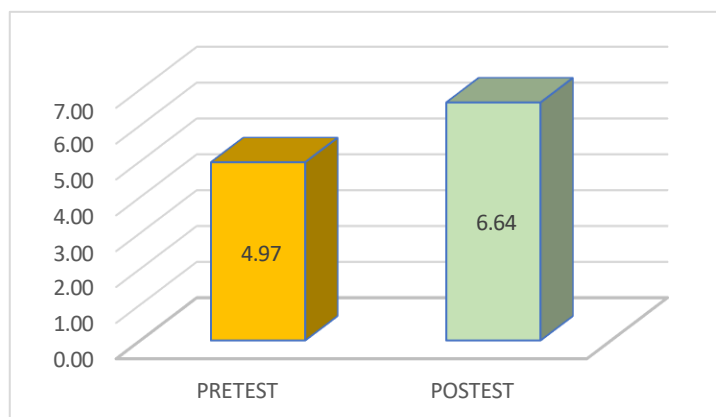
Resultados de los estudiantes en el pretest y postest del G.E. en la dimensión: Problemas geométricos,

Categoría	Calificativos	PRETEST		POSTEST	
		Frecuencia	%	Frecuencia	%
Inicio	[2 – 3,5[	6	18,18	1	3,03
Proceso	[3,5 – 5[	13	39,39	7	21,21
Logro Esperado	[5 – 6,5[	5	15,15	2	6,06
Logro Destacado	[6,5 – 8]	9	27,27	23	69,70
Total		33	100,00	33	100,00

Nota: Procesamiento de la data procedente de la muestra en la dimensión Problemas geométricos (2024).

Figura 13

Promedios de los estudiantes del G.E. en la dimensión: Problemas geométricos, obtenidos en el Pretest y Postest



Nota: Procesamiento de la data procedente de la muestra en la dimensión Problemas algebraicos (2024).

Análisis y discusión

En la Tabla 7, para la dimensión "Problemas geométricos", se observa que en el Pretest, antes de la aplicación del Método Singapur, 6 estudiantes (18,18 %) se encontraban en el nivel "Inicio", 13 estudiantes (39,39 %) en "Proceso", 5 estudiantes (15,15 %) en "Logro Esperado", y 9 estudiantes (27,27 %) en "Logro Destacado". Estos datos reflejan que una parte considerable de los estudiantes (57,57% en "Inicio" y "Proceso") enfrentaba dificultades en la resolución de problemas geométricos al inicio de la intervención.

A comparación del Postest, la situación mostró una mejora sobresaliente: la frecuencia en el nivel "Inicio" se redujo significativamente a 1 estudiante (3,03 %), y en "Proceso" a 7 estudiantes (21,21 %). Si bien la frecuencia en "Logro Esperado" disminuyó ligeramente a 2 estudiantes (6,06 %), se produjo un incremento masivo en el nivel de "Logro Destacado", que ascendió a 23 estudiantes (69,70 %). Esta marcada concentración de estudiantes en el nivel más alto demuestra el impacto transformador del Método Singapur en esta dimensión.

De la Figura 13, para la dimensión "Problemas geométricos", se observa que los estudiantes del Grupo Experimental (G.E.), en el Pretest, obtuvieron un promedio bajo, en contraste con el Posttest, donde el promedio mostró un aumento sumamente sustancial. Esta mejora visualizada en la Figura 13, complementando los datos de la Tabla 7, permite afirmar que los estudiantes elevaron significativamente su nivel de desarrollo en la dimensión de Problemas geométricos, gracias a la experiencia educativa con la aplicación del Método Singapur.

La mejora extraordinaria en la resolución de problemas geométricos, manifestada por el drástico aumento de estudiantes en el nivel de "Logro Destacado" y el significativo incremento en el promedio del posttest (Tabla 7 y Figura 13), es consistente con los principios de la **Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel** y la **Teoría de la Argumentación de Stephen Toulmin**. Desde la perspectiva de **Ausubel**, el Método Singapur facilitó un aprendizaje significativo en geometría al permitir que los estudiantes conectaran conceptos abstractos (como propiedades de figuras, transformaciones o cálculos de áreas y volúmenes) con representaciones concretas y pictóricas. El énfasis en "representar información mediante gráficos, diagramas o figuras geométricas" (como se menciona en los instrumentos de la tesis para esta dimensión) actuó como un organizador previo, ayudando a los estudiantes a subsumir nuevos conocimientos geométricos en sus estructuras cognitivas existentes, haciendo que la resolución de problemas fuera una actividad de comprensión profunda y no de memorización de fórmulas. Paralelamente, la **Teoría de la Argumentación de Toulmin** es esencial para comprender cómo los estudiantes lograron justificar sus soluciones geométricas. Al ser incentivados a "argumentar afirmaciones con base en relaciones y propiedades geométricas" (según la tesis), los estudiantes no solo proporcionaron respuestas (afirmaciones), sino que también articularon los datos del problema (medidas, propiedades), y las "garantías" o "warrants" (teoremas, postulados,

razonamientos lógicos) que sustentan sus conclusiones. Este enfoque estructurado en la justificación de cada paso de la solución geométrica, inherentemente promovido por un método que valora la claridad del proceso, fortaleció sus habilidades de razonamiento lógico y de construcción de argumentos matemáticos válidos, lo cual es crucial para una comprensión profunda y aplicación efectiva de la geometría. En suma, la aplicación del Método Singapur, al fomentar un aprendizaje geométrico con significado y al desarrollar la capacidad de argumentación, fue un factor determinante para la notable mejora en la resolución de problemas geométricos por parte de los estudiantes.

1.2. Análisis estadístico de los calificativos obtenidos mediante la aplicación del Pretest y Postest al Grupo Experimental

Tabla 8

Resultados de los estudiantes del G.E. en el Pretest y Postest

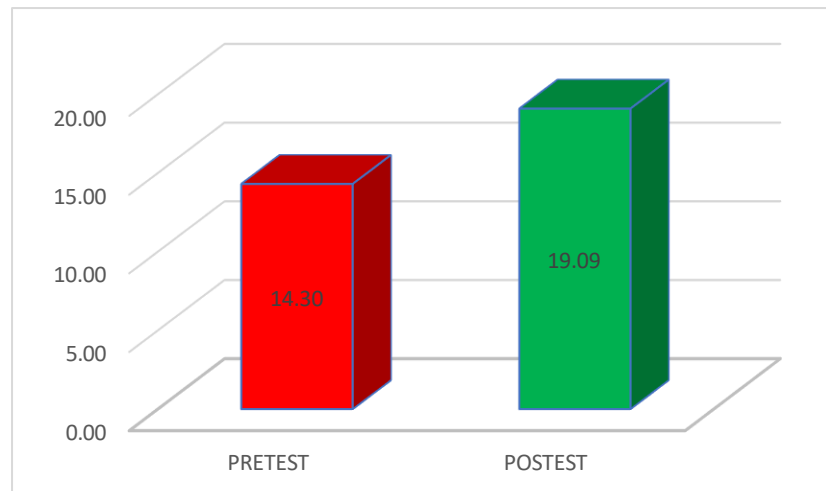
Categoría	Calificativos	PRETEST		POSTEST	
		Frecuencia	%	Frecuencia	%
Inicio	[6 – 10,5[	8	24.24	2	6.06
Proceso	[10,5 – 15[	11	33.33	6	18.18
Logro Esperado	[15 – 19,5[	6	18.18	9	27.27
Logro Destacado	[19,5 – 24]	8	24.24	16	48.48
Total		33	100,00	33	100,00

Nota: Procesamiento de la data procedente de la muestra del pretest y postest de la variable

Resolución de Problemas Matemáticos (2024).

Figura 13

Promedio de los estudiantes del G.E. en las Pruebas Evaluativas Pretest y Postest



Nota: Procesamiento de la data procedente de la muestra del pretest y posttest de la variable Resolución de problemas matemáticos (2024).

Análisis y discusión

En la Tabla 8, que presenta los resultados generales de la variable "Resolución de Problemas Matemáticos", se observa que en el Pretest, la distribución de los estudiantes del Grupo Experimental (G.E.) indicaba que 8 estudiantes (24,24 %) se encontraban en el nivel "Inicio", 11 estudiantes (33,33 %) en "Proceso", 6 estudiantes (18,18 %) en "Logro Esperado", y 8 estudiantes (24,24 %) en "Logro Destacado". Estos datos iniciales muestran que una considerable porción de los estudiantes (57,57 % combinando "Inicio" y "Proceso") poseía un nivel de desarrollo incipiente o en proceso en la resolución general de problemas matemáticos.

Al comparar con el Posttest, se evidencia una transformación significativa: la categoría "Inicio" se redujo a solo 2 estudiantes (6,06 %) y "Proceso" a 6 estudiantes (18,18 %). Simultáneamente, los niveles superiores mostraron un incremento sustancial, con "Logro Esperado" aumentando a 9 estudiantes (27,27 %) y, de manera muy destacada, "Logro Destacado" casi duplicándose a 16 estudiantes (48,48 %). Esta marcada transición desde los niveles más bajos hacia los más altos demuestra una mejora global y robusta en la capacidad de los estudiantes para resolver problemas matemáticos.

De la Figura 13, que ilustra el promedio de los estudiantes del G.E. en las pruebas evaluativas, se observa claramente que el promedio obtenido en el Pretest fue significativamente más bajo en comparación con el Posttest. La curva de promedio en el Posttest muestra un ascenso sustancial y evidente. Esta mejora visualizada en la Figura 13, en conjunto con los datos de la Tabla 8, corrobora que la aplicación del Método Singapur generó un aumento general y contundente en el nivel de resolución de problemas matemáticos de los estudiantes.

La notable y global mejora en la resolución de problemas matemáticos, reflejada en la migración masiva de estudiantes de los niveles iniciales a los de "Logro Esperado" y "Logro Destacado" (Tabla 8), así como en el incremento sustancial del promedio general (Figura 13), es un resultado directamente atribuible a la aplicación del Método Singapur y se explica coherentemente por la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel y la Teoría de la Argumentación de Stephen Toulmin. Desde la perspectiva de Ausubel, el Método Singapur, con su progresión estructurada del pensamiento (Concreto-Pictórico-Abstracto), facilitó un aprendizaje profundo al permitir que los estudiantes conectaran los nuevos conceptos y estrategias de resolución de problemas (sean aritméticos, algebraicos o geométricos) con sus conocimientos previos de manera sustantiva y no arbitraria. Esta contextualización y visualización del aprendizaje no solo les ayudó a asimilar información compleja, sino que también promovió la formación de estructuras cognitivas más organizadas y accesibles, lo que les permitió aplicar el conocimiento de manera más flexible y efectiva en diversas situaciones problemáticas. Con base en la Teoría de la Argumentación de Stephen Toulmin, la mejora observada también se debe a que el Método Singapur fomenta implícitamente un proceso de razonamiento más riguroso. Al guiar a los estudiantes a través de pasos claros para comprender el problema, planificar la solución, ejecutarla y verificarla, el método los capacitó para construir argumentos matemáticos sólidos: desde

identificar los "datos" del problema, formular una "afirmación" (la solución), hasta establecer las "garantías" (los principios y operaciones matemáticas) que conectan los datos con la solución. Esta práctica constante de justificación y explicitación del proceso de pensamiento matemático, más allá de solo obtener una respuesta, cultivó en los estudiantes la habilidad crítica de argumentar sus soluciones de forma lógica y coherente, un componente esencial de la verdadera resolución de problemas. En suma, la sinergia entre un aprendizaje matemáticamente significativo y el desarrollo de la capacidad de argumentación, promovida de manera integral por el Método Singapur, fue el catalizador que elevó el nivel general de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos.

2. Estadísticos descriptivos de la variable resolución de problemas matemáticos

Tabla 9

Estadísticos descriptivos de la variable resolución de problemas matemáticos en el pre test y el posttest

Dimensión	Prueba Escrita	N	Media	Desv. Estándar	Varianza	Asimetría
Problemas aritméticos	PRETEST	33	4,8182	1,92767	3,716	-,004
	POSTEST	33	6,3636	1,69223	2,864	-,656
Problemas algebraicos	PRETEST	33	4,5152	1,80488	3,258	,178
	POSTEST	33	6,0909	1,90990	3,648	-,653
Problemas geométricos	PRETEST	33	4,9697	1,89547	3,593	-,042
	POSTEST	33	6,6364	1,55761	2,426	-1,248
Resolución de problemas matemáticos	PRETEST	33	14,3030	5,15682	26,593	,097
	POSTEST	33	19,0909	4,94573	24,460	-,878

Nota: Estadísticos descriptivos del pretest y postes, aplicado a los estudiantes de la muestra (2024)

Análisis y discusión

Según la tabla 9, los datos estadísticos reflejan una mejora generalizada en el rendimiento de los estudiantes en todas las dimensiones evaluadas. En la dimensión problemas aritméticos, la media se incrementa de 4,82 en el pretest a 6,36 en el postest, con una reducción de la desviación estándar (de 1,93 a 1,69), lo que indica una mayor homogeneidad en los logros tras la intervención. Desde la teoría de Bruner, este resultado puede atribuirse al enfoque activo y manipulativo del Método Singapur, que permite a los estudiantes internalizar las relaciones numéricas de manera concreta y visual, facilitando así un aprendizaje más estable. Además, la ligera asimetría negativa en el postest (-0,656) sugiere que más estudiantes obtuvieron puntajes superiores al promedio, confirmando el efecto positivo de la intervención.

En cuanto a los problemas algebraicos, se observa un aumento en la media de 4,52 a 6,09, con una desviación estándar similar en ambas mediciones. Aunque la dispersión no disminuye significativamente, el incremento en la media es consistente con la hipótesis de que el Método Singapur favorece el desarrollo de estructuras lógicas para la solución de problemas. Según la teoría de esquemas de Bartlett, este avance indica una reorganización cognitiva, en la cual los estudiantes logran integrar nociones abstractas como las relaciones algebraicas dentro de sus esquemas previos, facilitando la comprensión de patrones y reglas. La asimetría del postest (-0,653) reafirma que una mayoría logró superar el promedio, lo que fortalece esta interpretación.

Respecto a los problemas geométricos, se evidencia el mayor incremento, pasando de 4,97 en el pretest a 6,64 en el postest, con una importante reducción en la varianza (de 3,59 a 2,43), lo que sugiere una mejora notable y más uniforme en esta dimensión. La fuerte

asimetría negativa en el posttest (-1,248) revela que una parte considerable de los estudiantes logró resultados por encima del promedio. Desde la teoría de aprendizaje significativo de Ausubel, este progreso puede explicarse por el uso de representaciones visuales y modelos concretos (como diagramas y barras) del Método Singapur, que ayudan a los estudiantes a relacionar nuevos conceptos geométricos con conocimientos previos, logrando así un aprendizaje más profundo y duradero.

Finalmente, en la variable global Resolución de problemas matemáticos, la media general se eleva de 14,30 a 19,09, mientras que la varianza y la desviación estándar disminuyen levemente, mostrando no solo un incremento del rendimiento, sino también una mejora en la consistencia de los resultados. La asimetría negativa en el posttest (-0,878) refuerza que una mayoría de estudiantes alcanzó niveles altos de desempeño. Desde la teoría de Mayer sobre la resolución de problemas, esta mejora integral puede explicarse por un fortalecimiento de las dos etapas del proceso: representación y solución del problema. El Método Singapur, al enfatizar la comprensión del enunciado, el uso de esquemas visuales y la secuenciación lógica, optimiza ambos momentos y permite a los estudiantes aplicar estrategias efectivas de resolución.

En conclusión, los resultados obtenidos respaldan empíricamente la efectividad del Método Singapur en el desarrollo de competencias para la resolución de problemas matemáticos. Las mejoras observadas en cada dimensión no solo reflejan un aumento en el puntaje, sino también una mayor comprensión conceptual, menor dispersión y mayor capacidad de los estudiantes para enfrentar con éxito diversos tipos de problemas. Estas evidencias se alinean sólidamente con las bases teóricas del aprendizaje constructivista, significativo, esquemático y estratégico, lo cual confirma la pertinencia de este enfoque metodológico en el contexto escolar.

3. Análisis Inferencial de los resultados de la aplicación del Pretest y Posttest al Grupo Experimental

3.1. Pruebas de normalidad

Tabla 10

Prueba de Normalidad para los resultados obtenidos en el Pretest y Posttest, por los estudiantes del G.E.

Total de la Variable Dependiente: Resolución de Problemas Matemáticos	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia del antes y después de la Experiencia Educativa	0,933	33	0,041

Desde un enfoque teórico, la prueba de normalidad se aplicó utilizando el estadístico de Shapiro-Wilk, dado que el tamaño de la muestra es inferior a 50 participantes. Para este análisis se empleó el software SPSS versión 27, y se establecieron las siguientes hipótesis:

H₀: La muestra sigue una distribución normal.

H₁: La muestra no sigue una distribución normal.

Como se muestra en la Tabla 10, el valor de significancia obtenido fue $p = 0,041$, el cual es menor al umbral convencional de 0,05. Este resultado proporciona evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula, lo que indica que los datos no siguen una distribución normal. En consecuencia, el estadístico apropiado para contrastar la hipótesis de investigación en este estudio fue la prueba de los rangos con signos de Wilcoxon, adecuada para datos no paramétricos.

3.2. Prueba de hipótesis

Tabla 11:

Prueba de los Rangos con signos de Wilcoxon” para los resultados obtenidos por los estudiantes del G.E. en las pruebas Escritas,

Variable	Prueba Escrita		N	Rango promedio	Suma de rangos
Problemas Aritméticos		Rangos negativos	0 ^a	0,00	0,00
	Posttest	Rangos positivos	29 ^b	15,00	435,00
	Pre test	Empates	4 ^c		
		Total	33		
Problemas Algebraicos		Rangos negativos	2 ^d	12,25	24,50
	Posttest	Rangos positivos	29 ^e	16,26	471,50
	Pre test	Empates	2 ^f		
		Total	33		
Problemas Geométricos		Rangos negativos	1 ^g	5,50	5,50
	Posttest	Rangos positivos	28 ^h	15,34	429,50
	Pre test	Empates	4 ⁱ		
		Total	33		
		Rangos negativos	0^j	0,00	0,00
Resolución de Problemas Matemáticos	Posttest	Rangos positivos	31^k	16,00	496,00
	Pre test	Empates	2^l		
		Total	33		

a. Problemas Aritmético (posttest) < Problemas Aritmético (pretest)

b. Problemas Aritmético (posttest) > Problemas Aritmético (pretest)

c. Problemas Aritmético (posttest) = Problemas Aritmético (pretest)

d. Problemas Algebraicos (posttest) < Problemas Algebraicos (pretest)

e. Problemas Algebraicos (posttest) > Problemas Algebraicos (pretest)

f. Problemas Algebraicos (posttest) = Problemas Algebraicos (pretest)

g. Problemas Geométricos (postes) < Problemas Geométricos (pretest)

h. Problemas Geométricos (postes) > Problemas Geométricos (pretest)

i. Problemas Geométricos (posttest) = Problemas Geométricos (pretest)

j. Resolución de Problemas Matemáticos (posttest) < Resolución de Problemas Matemáticos (pretest)

k. Resolución de Problemas Matemáticos (posttest) > Resolución de Problemas Matemáticos (pretest)

l. Resolución de Problemas Matemáticos (posttest) = Resolución de Problemas Matemáticos (pretest)

La Tabla 11 muestra los resultados de la prueba de los Rangos con Signos de Wilcoxon aplicada a los datos obtenidos por los estudiantes del Grupo Experimental (G.E.) en las pruebas escritas, desglosados por tipo de problema matemático y un consolidado general. El objetivo es evaluar si el Método Singapur generó cambios significativos en el rendimiento de los estudiantes entre el pretest y el posttest. Es así que de un total de $N=33$ estudiantes que participaron en el estudio:

- Existe una evidencia muy fuerte de que el rendimiento en problemas aritméticos mejoró significativamente después de la aplicación del Método Singapur. La ausencia de rangos negativos y la alta suma de rangos positivos (435.00) indican una mejora generalizada y considerable en este grupo.
- Al igual que con los problemas aritméticos, hay una fuerte evidencia de mejora en la resolución de problemas algebraicos. Aunque 2 estudiantes disminuyeron su rendimiento, la gran mayoría (29) mejoró, y la suma de rangos positivos (471.50) es sustancialmente mayor que la de los negativos (24.50). Esto sugiere un impacto positivo significativo del método.
- Se observa una tendencia similar en los problemas geométricos. La mejora es predominante, con 28 estudiantes mostrando rangos positivos y solo 1 con rango negativo. La suma de rangos positivos (429.50) supera ampliamente a la de los negativos (5.50), indicando un efecto favorable del método.

A nivel general de "Resolución de Problemas Matemáticos", los resultados son aún más contundentes. Ningún estudiante empeoró su rendimiento, y 31 de los 33 estudiantes mostraron una mejora. La suma de rangos positivos (496.00) es la más alta, lo que indica un impacto positivo muy significativo y generalizado del Método Singapur en la capacidad de los estudiantes para resolver problemas matemáticos.

Tabla 12:

Estadístico de prueba para los resultados obtenidos por los estudiantes del G.E. en el Pretest y Postest.

	Problemas aritméticos	Problemas algebraicos	Problemas geométricos	Resolución de problemas matemáticos
Z	-4,824 ^b	-4,455 ^b	-4,651 ^b	-4,874 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	0,000	0,000	0,000	0,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon				
b. Se basa en rangos negativos.				

La prueba de los Rangos con Signos de Wilcoxon se utiliza para contrastar las hipótesis que se enuncian así:

H₀: La mediana de las diferencias entre las puntuaciones del pretest y el posttest es cero.

H₁: La mediana de las diferencias no es cero (o, de forma direccional, que es mayor que cero si se espera una mejora).

La Tabla 12 presenta los valores del estadístico Z y la significación asintótica bilateral (p-valor) para la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, correspondientes a los datos analizados en la Tabla 11. Estos valores son fundamentales para confirmar formalmente las inferencias realizadas.

En todos los casos, se utiliza un nivel de significancia estándar que comúnmente es de 0.05. Si el p-valor es menor que α , se rechaza la hipótesis nula (H₀) de que no hay diferencia significativa (o que la mediana de las diferencias es cero).

Problemas Aritméticos

Z = -4.824

Sig. asintótica (bilateral) = 0.000

Interpretación: El p-valor de 0,000 (que en la práctica significa $p < 0,001$) es considerablemente menor que $\alpha=0,05$. Esto confirma estadísticamente que hubo una mejora muy significativa en la resolución de problemas aritméticos después de aplicar el Método Singapur. El valor Z negativo, dado que "se basa en rangos negativos" (nota b), indica que los rangos positivos (mejoras) fueron predominantemente mayores que los negativos (empeoramientos), lo cual ya observamos en la Tabla 11 donde no hubo rangos negativos.

Problemas Algebraicos

$$Z = -4.455$$

$$\text{Sig. asintótica (bilateral)} = 0.000$$

Interpretación: Nuevamente, el p-valor de 0,000 ($p < 0,001$) es menor que $\alpha=0,05$. Esto indica una mejora estadísticamente muy significativa en la resolución de problemas algebraicos. A pesar de los 2 rangos negativos vistos en Tabla 11, el cambio general hacia la mejora es robusto.

Problemas Geométricos

$$Z = -4.651$$

$$\text{Sig. asintótica (bilateral)} = 0.000$$

Interpretación: El p-valor de 0,000 ($p < 0,001$) es menor que $\alpha=0,05$. Se concluye que existe una mejora estadísticamente muy significativa en la resolución de problemas geométricos.

Resolución de Problemas Matemáticos (General)

$$Z = -4.874$$

$$\text{Sig. asintótica (bilateral)} = 0.000$$

Interpretación: El p-valor de 0,000 ($p < 0,001$) es menor que $\alpha=0,05$. Se rechaza la hipótesis nula. Esto confirma que la mejora en la capacidad general de resolución de problemas

matemáticos fue estadísticamente muy significativa. El valor Z es el más extremo (en términos absolutos), lo que se alinea con la observación de 31 rangos positivos y 0 negativos en la Tabla 11.

Consideración sobre la Nota “b”

La nota “b” se basa en rangos negativos, es una convención de algunos software estadísticos para calcular el estadístico Z. Cuando la mayoría de las diferencias son positivas (postest > pretest), la suma de los rangos negativos será pequeña. Un valor Z grande y negativo bajo esta convención indica que la suma de los rangos de las diferencias negativas es significativamente pequeña, lo que implica que la suma de los rangos de las diferencias positivas es significativamente grande. Esto es evidencia de que el postest tiene valores significativamente mayores que el pretest.

La Tabla 12, con los estadísticos de prueba Z y los p-valores, refuerza contundentemente las conclusiones extraídas del análisis de la Tabla 11. En todas las dimensiones evaluadas (problemas aritméticos, algebraicos y geométricos) así como en la variable dependiente “Resolución de problemas matemáticos”, la aplicación del Método Singapur resultó en una mejora estadísticamente muy significativa en el rendimiento de los estudiantes del Grupo Experimental. Los p-valores de 0,000 indican que la probabilidad de observar tales mejoras por azar, si el método no tuviera efecto, es extremadamente baja.

Por lo tanto, la tesis cuenta con evidencia estadística robusta para afirmar la influencia del Método Singapur en la mejora de la resolución de problemas matemáticos para los estudiantes de 1º grado, sección "A" de la I.E. N°82019 "La Florida" - Cajamarca, 2024.

4. Hipótesis específicas

El propósito fundamental de esta investigación fue determinar la influencia del Método Singapur en el nivel de logro concerniente a la resolución de problemas matemáticos entre

los estudiantes de primer grado, sección "A", de Educación Secundaria en la Institución Educativa N° 82019 "La Florida"-Cajamarca, durante el año 2024. Para alcanzar este objetivo, se implementó un diseño de investigación pre-experimental, aplicando una evaluación pretest antes de la intervención y un posttest después de la misma. Los datos recopilados se encuentran detallados en la Tabla 8. La subsiguiente discusión se enfoca en la contrastación de las hipótesis específicas formuladas, interpretando los cambios observados en los estudiantes a través del prisma de las teorías de aprendizaje y resolución de problemas propuestas por Jerome Bruner, Frederick Bartlett, Richard Mayer, David Ausubel y Stephen Toulmin.

4.1. Análisis de H1: El nivel de logro en la resolución de problemas matemáticos, de los estudiantes del primer grado sección "A" de Educación Secundaria de la Institución Educativa N° 82019 "La Florida"-Cajamarca, 2024, antes del uso del Método Singapur, está en inicio.

La primera hipótesis específica (H1) postula que, previo a la intervención con el Método Singapur, el nivel de logro de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos se encontraría predominantemente en la categoría de "Inicio".

Los resultados cuantitativos del pretest, presentados en la Tabla 8, revelan la siguiente distribución de frecuencias: 8 estudiantes, equivalentes al 24.24%, se ubicaron en el nivel "Inicio"; 11 estudiantes, representando el 33.33%, se clasificaron en el nivel "Proceso"; 6 estudiantes, correspondientes al 18.18%, alcanzaron el "Logro Esperado"; y finalmente, 8 estudiantes, un 24.24%, se situaron en el nivel "Logro Destacado".

Al contrastar estos datos con la H1, se observa que la categoría con mayor frecuencia (modal) es "Proceso" (33.33%), y no "Inicio" (24.24%). Por consiguiente, la hipótesis H1, en su formulación estricta de que el nivel general está en "Inicio", no se confirma. No

obstante, es crucial señalar que un porcentaje considerable de la muestra (24.24%) sí se encuentra en este nivel basal. Adicionalmente, si se agrupan los niveles "Inicio" y "Proceso", se constata que un 57.57% del alumnado se posiciona por debajo del "Logro Esperado", evidenciando una clara oportunidad de mejora y la pertinencia de una intervención pedagógica.

Desde la perspectiva de la Teoría de Esquemas de Frederick Bartlett, este panorama inicial sugiere que los esquemas mentales relativos a conceptos matemáticos y estrategias de resolución de problemas, formados a partir de experiencias educativas previas, podrían ser incipientes, fragmentados o contener ideas erróneas en una porción significativa de los estudiantes. La memoria, entendida por Bartlett como un proceso reconstructivo, dependería de la solidez de estos esquemas; si son débiles o inadecuados, la capacidad para recuperar y aplicar el conocimiento de forma efectiva se ve comprometida, lo que se reflejaría en los niveles de "Inicio" y "Proceso".

En línea con la Teoría de la Resolución de Problemas de dos Etapas de Richard Mayer, el desempeño observado en el pretest podría atribuirse a dificultades en la "Etapa de Representación del Problema". Es posible que los estudiantes presenten limitaciones en el conocimiento lingüístico o semántico necesario para una adecuada "Traducción del Problema", o que carezcan de esquemas internos de problemas bien definidos para una efectiva "Integración del Problema". Esta deficiencia, según Mayer, incrementa la probabilidad de representaciones y soluciones incorrectas, ubicando a los estudiantes en los niveles más bajos de logro.

Asimismo, la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel podría explicar estos resultados iniciales si se considera que el aprendizaje previo de los estudiantes pudo haber sido predominantemente memorístico en lugar de significativo. La ausencia de "anclajes" conceptuales robustos en su estructura cognitiva dificultaría la conexión de

nuevos problemas con conocimientos previos de manera sustancial, limitando su capacidad de resolución.

4.2. Análisis de H2: El uso del Método Singapur, conforme a los resultados del pre test, influirá en la mejora de la resolución de problemas matemáticos, de los estudiantes del primer grado sección “A” de Educación Secundaria de la Institución Educativa N° 82019 “La Florida”-Cajamarca, 2024.

La segunda hipótesis específica (H2) anticipa que la implementación del Método Singapur ejercerá una influencia positiva, resultando en una mejora en la resolución de problemas matemáticos.

La comparación entre los resultados del pretest y el postest (Tabla 8) evidencia cambios notables: la frecuencia de estudiantes en el nivel "Inicio" descendió de 8 (24.24%) a 2 (6.06%), lo que representa una disminución de 18.18 puntos porcentuales. De manera similar, en el nivel "Proceso", la frecuencia bajó de 11 estudiantes (33.33%) a 6 estudiantes (18.18%), una reducción de 15.15 puntos porcentuales. En contraste, el nivel "Logro Esperado" experimentó un aumento, pasando de 6 estudiantes (18.18%) a 9 estudiantes (27.27%), un incremento de 9.09 puntos porcentuales. El cambio más sustancial se observó en el nivel "Logro Destacado", que aumentó de 8 estudiantes (24.24%) a 16 estudiantes (48.48%), un significativo incremento de 24.24 puntos porcentuales.

Estos datos confirman de manera contundente la H2. Se observa una clara tendencia de mejora: una disminución marcada de estudiantes en las categorías inferiores ("Inicio" y "Proceso") y un incremento sustancial en las categorías superiores ("Logro Esperado" y "Logro Destacado"). El porcentaje acumulado de estudiantes en los niveles "Inicio" y "Proceso" se redujo del 57.57% en el pretest al 24.24% en el postest. Inversamente, el porcentaje acumulado en "Logro Esperado" y "Logro Destacado" ascendió del 42.42% al

75.75%. Tal desplazamiento evidencia que el Método Singapur influyó positivamente y mejoró el nivel de logro en la resolución de problemas matemáticos.

Esta mejora puede interpretarse a la luz del Aprendizaje por Descubrimiento de Jerome Bruner. El Método Singapur, al fomentar la participación activa del estudiante en la construcción de su conocimiento mediante la secuencia Concreto-Pictórico-Abstracto (CPA), promueve el descubrimiento de conceptos y relaciones matemáticas. Este enfoque heurístico conduce a una comprensión más profunda y transferible, reflejada en el avance hacia niveles de logro superiores.

La Teoría de Esquemas de Bartlett también ilumina estos resultados. El Método Singapur, con su énfasis en la visualización (como el modelado de barras) y la progresión estructurada, parece facilitar la "asimilación" de nuevas estrategias y la "acomodación" o reestructuración de esquemas preexistentes que pudieran ser deficientes. Este proceso de "esfuerzo por el significado" ayuda a los estudiantes a construir representaciones mentales más coherentes y efectivas de los problemas matemáticos, mejorando su capacidad de resolución.

Desde la Teoría de Resolución de Problemas de Richard Mayer, el Método Singapur incide favorablemente en las dos etapas cruciales. En la "Etapa de Representación del Problema", la secuencia CPA y el modelado de barras potencian la "Traducción del Problema" (comprensión del enunciado y su transformación) y la "Integración del Problema" (identificación de la estructura y relaciones). Una representación más clara y precisa facilita subsecuentemente la "Etapa de Solución de Problemas", mejorando la "Planificación y Supervisión Estratégica" y la "Ejecución de la Solución". Los resultados del postest sugieren una optimización de estos procesos cognitivos.

La Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel es particularmente relevante. Las fases concreta y pictórica del Método Singapur actúan como "organizadores previos" que permiten a los estudiantes anclar los conceptos matemáticos abstractos en experiencias sensoriales y representaciones visuales significativas. Esto promueve que el nuevo conocimiento se integre de manera sustancial y no arbitraria en la estructura cognitiva del alumno, generando un aprendizaje más duradero y transferible, como lo demuestra el desempeño mejorado en el postest.

Finalmente, aunque no medido directamente, la Teoría de la Argumentación de Toulmin podría tener una influencia indirecta. Al guiar a los estudiantes a través de un proceso estructurado de resolución que a menudo implica explicar o visualizar los pasos (como en el modelado de barras), el Método Singapur puede fomentar una comprensión más profunda de las "garantías" que conectan los "datos" de un problema con su "reivindicación" (solución). Esta comprensión de la lógica subyacente contribuye a una resolución de problemas más sólida.

4.3. Análisis de H3: El nivel de logro en la resolución de problemas matemáticos, de los estudiantes del primer grado sección "A" de Educación Secundaria de la Institución Educativa N° 82019 "La Florida"-Cajamarca, 2024, después de uso del Método Singapur, está en logro esperado.

La tercera hipótesis específica (H3) establece que, tras la aplicación del Método Singapur, el nivel de logro de los estudiantes se situaría en la categoría "Logro Esperado".

Los resultados del postest, detallados en la Tabla 8, muestran la siguiente distribución: 2 estudiantes (6.06%) en "Inicio", 6 estudiantes (18.18%) en "Proceso", 9 estudiantes (27.27%) en "Logro Esperado", y una mayoría de 16 estudiantes (48.48%) en "Logro Destacado".

Al analizar estos datos en relación con H3, se constata que la categoría modal o más frecuente en el posttest es "Logro Destacado" (48.48%), seguida por "Logro Esperado" (27.27%). Por lo tanto, la hipótesis H3, que indica que el nivel de logro está en "Logro Esperado" como categoría principal o definitoria del grupo, no se confirma en sus términos exactos. Sin embargo, es fundamental destacar que los resultados obtenidos superan la expectativa planteada por la hipótesis. Si bien el "Logro Esperado" no fue la categoría con mayor frecuencia, un porcentaje considerable de estudiantes (27.27%) la alcanzó, y, crucialmente, la intervención impulsó a casi la mitad del grupo (48.48%) al nivel superior de "Logro Destacado". En conjunto, un 75.75% de los estudiantes se ubicaron en los niveles "Logro Esperado" o "Logro Destacado" después de la intervención.

Este notable desempeño, donde la mayoría de los estudiantes no solo alcanzó sino que superó el "Logro Esperado", refuerza la efectividad del Método Singapur. En términos de la Teoría de Esquemas de Bartlett, esto sugiere que la intervención no solo ayudó a corregir esquemas previos deficientes, sino que también facilitó la construcción de esquemas matemáticos más robustos, flexibles y sofisticados, permitiendo a los estudiantes abordar los problemas con un mayor nivel de competencia y comprensión.

Desde la perspectiva de la Teoría de Mayer, el alto porcentaje de estudiantes en "Logro Destacado" y "Logro Esperado" indica una mejora sustancial en todas las fases y componentes de la resolución de problemas. La capacidad de "Traducción del Problema", "Integración del Problema", "Planificación y Supervisión Estratégica" y "Ejecución de la Solución" parece haberse fortalecido significativamente, gracias al énfasis del método en la comprensión conceptual y la representación visual.

Conforme a la Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel, estos resultados sugieren que el Método Singapur promovió la construcción de "anclajes" conceptuales sólidos y significativos. Los estudiantes no solo aprendieron algoritmos, sino que

internalizaron los principios matemáticos subyacentes, lo que les permitió aplicar sus conocimientos de manera flexible y eficaz para alcanzar los niveles más altos de logro. La transición CPA es fundamental en este proceso.

El Aprendizaje por Descubrimiento de Bruner también se refleja en estos resultados, ya que un alto desempeño en "Logro Destacado" implica que los estudiantes han internalizado las estrategias y conceptos de tal manera que pueden aplicarlos de forma autónoma y exitosa a problemas complejos, indicando una genuina apropiación del conocimiento.

La implementación del Método Singapur, por tanto, ha demostrado ser una estrategia pedagógica valiosa para la muestra estudiada, facilitando una comprensión más profunda y una mayor competencia en la resolución de problemas matemáticos. Los fundamentos teóricos que sustentan el método proporcionan un marco explicativo coherente para los cambios positivos observados.

CONCLUSIONES

1. El uso del Método Singapur ejerció una influencia positiva y significativa en la mejora de la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del primer grado, sección “A”, de Educación Secundaria de la Institución Educativa N° 82019 “La Florida” – Cajamarca, durante el año 2024. Esta influencia se manifiesta en la transición sustancial de los estudiantes desde niveles de desempeño bajos y medios (“inicio” y “proceso”) en el pretest hacia niveles de desempeño altos (“Logro Esperado” y “Logro Destacado”) en el postest, demostrando la eficacia del método como herramienta pedagógica para el desarrollo de esta competencia matemática.
2. El nivel de logro inicial de los estudiantes del primer grado, sección “A”, de Educación Secundaria de la Institución Educativa N° 82019 “La Florida” – Cajamarca, durante el año 2024, antes de la aplicación del Método Singapur, se caracterizó por una predominancia en el nivel “Proceso” (33.33%), seguido por los niveles “Inicio” (24.24%) y “Logro Destacado” (24.24%). Un 57.57% de los estudiantes se encontraba por debajo del “Logro Esperado” (sumatoria de “Inicio” y “Proceso”), lo que identificó una clara necesidad de intervención para mejorar sus competencias en la resolución de problemas matemáticos.
3. El uso del Método Singapur, implementado tras la evaluación diagnóstica del pretest, fue una estrategia pedagógica efectiva que logró mejorar significativamente el nivel de logro en la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes. Esta mejora se evidenció en el marcado desplazamiento de los estudiantes desde los niveles inferiores (“Inicio” y “Proceso”) hacia los niveles superiores (“Logro Esperado” y “Logro Destacado”) en el postest.

4. Después de la aplicación del Método Singapur, el nivel de logro en la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes se estableció con una clara predominancia en el nivel "Logro Destacado" (48.48%), seguido por el nivel "Logro Esperado" (27.27%). Un total del 75.75% de los estudiantes alcanzó o superó el "Logro Esperado", indicando un nivel de desempeño notablemente alto y superando las expectativas iniciales.

SUGERENCIAS

En virtud de los hallazgos y conclusiones de la presente investigación sobre la influencia del Método Singapur en la resolución de problemas matemáticos, se proponen las siguientes sugerencias:

1. A la Dirección Regional de Educación de Cajamarca y a la Unidad de Gestión Educativa Local (UGEL) Cajamarca: Se sugiere considerar la implementación progresiva y el fomento de programas de capacitación y actualización docente centrados en el Método Singapur. Dada la evidencia de su impacto positivo en la mejora de la resolución de problemas matemáticos en el contexto estudiado, es pertinente que los docentes de la región exploren y apliquen esta metodología, que promueve la comprensión profunda a través de la secuencia concreto-pictórico-abstracto (CPA) y el modelado de barras, como una alternativa y complemento a enfoques más tradicionales, buscando así dinamizar los procesos de enseñanza-aprendizaje en el área de matemática.
2. Al Director de la Institución Educativa N° 82019 “La Florida” – Cajamarca: Se sugiere impulsar y sostener la aplicación del Método Singapur en el área de matemática, no solo en el primer grado de Educación Secundaria, sección "A", sino también explorar su extensión a otras secciones y grados. Asimismo, se recomienda promover la creación de espacios de interaprendizaje y acompañamiento pedagógico para los docentes que aplican el método, asegurando su correcta implementación y la adaptación continua en beneficio del desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes.
3. A los docentes del área de Matemática de la Institución Educativa N° 82019 “La Florida” y a otros docentes de la especialidad: Se sugiere incorporar activamente las estrategias y principios del Método Singapur en la planificación y ejecución de sus

sesiones de aprendizaje para la resolución de problemas matemáticos. Se les anima a utilizar consistentemente el modelado de barras y la progresión CPA para facilitar la comprensión conceptual, la visualización de los problemas y el desarrollo del razonamiento lógico-matemático en los estudiantes, superando la simple aplicación mecánica de algoritmos.

4. A los estudiantes del primer grado de Educación Secundaria: Se sugiere participar activamente y aprovechar las estrategias de aprendizaje que ofrece el Método Singapur, especialmente el uso de material concreto, la elaboración de representaciones pictóricas (como el modelado de barras) y la conexión de estas con los conceptos abstractos. Se les alienta a utilizar estas herramientas para visualizar y comprender mejor los problemas matemáticos, desarrollando así su capacidad de análisis y su autonomía en el proceso de aprendizaje.
5. A futuros investigadores y tesisistas: Se sugiere realizar investigaciones complementarias que permitan profundizar en el impacto del Método Singapur.

REFERENCIAS

- Acevedo, J. A. (2000). *Algunas creencias sobre el conocimiento científico de los profesores de Educación Secundaria en Formación*. Bordón, 52, 5-16.
- Alfaro, C. (2006). *Las ideas de Polya en la resolución de problemas*. Bogotá - Colombia: El Mercurio.
- Alsina, Á. (2016). *Didáctica de la matemática en Educación Infantil*. Editorial Vicens Vives.
- Banda. (2023). *Efectos del uso del método singapur en el desarrollo de la competencia "resuelve problemas de cantidad", de los estudiantes del primer grado "A" de la institución educativa "Mariscal Ramón Castilla", Cajabamba – Cajamarca, 2023. Cajamarca.*
- <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/6783/Tesis%20Gilmer%20Banda.pdf;jsessionid=E3F61B5058B6ED8C64302E34BE2ED3E7?sequence=7>
- Baroody, A. J. (2005). *El pensamiento matemático de los niños: Un marco evolutivo para maestros de preescolar, ciclo inicial y educación especial. (4ª ed.)*. Madrid: Visor.
- Bicudo, M. (1993). *Filosofía de la Educación Matemática*. Lisboa: Editora Lisboa.
- Bruner, J. (2009). *Actos de significado. Más allá de la resolución significativa*. Madrid - España.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Calderón, P. (2010). *Percepciones de los y las docentes del primer ciclo básico, sobre la implementación del método Singapur en el colegio Mario Bertero Cevalco de la comuna de Isla de Maipo*.
- Canales, E. (2015). *El método Singapur. Revista digital para profesionales de la enseñanza*, (12), 1-10.
- Chamorro, M. (2006). *Didáctica de las matemáticas para primaria*. Madrid: Pearson Educación.

- Chipana. (2021). *El método singapur y su efecto en la competencia: modelar matemáticamente, en los estudiantes de primer grado de educación secundaria de la I.E aplicación IPNM, distrito de Santiago de Surco, Ugel 07. Lima.*
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2009). *Early childhood mathematics learning. In K. A. Renninger & I. E. Sigel (Eds.), Handbook of child psychology and developmental science (7th ed., Vol. 4, pp. 199–247). Wiley.*
- De la Cruz & CCanto. (2020). *Método singapur en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de la Institución Educativa "Ramón Castilla Marquesado" – Huancavelica – 2020. Huancavelica.*
- <https://apirepositorio.unh.edu.pe/server/api/core/bitstreams/c10071da-0013-45a2-a7a7-322b08666fa2/content>
- D'Amore, B. (2005). *Bases filosóficas, pedagógicas, epistemológicas y conceptuales de la Didáctica de la Matemática. Barcelona: Editorial Reverté.*
- Fouz, F. (2015). *El método de Singapur, un complemento ideal. UNIR.*
- García, P. &. (2014). *Método singapur Singapore method. Mexico: Cardenal Cisneros.*
- Ginsburg, A. L. (2005). *What the United States Can Learn From Singapore's World-Class Mathematics System. Washington D.C.: American Institutes for Research.*
- Godino, J. D. (2004). *Didáctica de las matemáticas para maestros. Granada: Universidad de Granada.*
- Gómez, B. (2011). *El método de Singapur para aprender matemáticas. SM.*
- Hernández, R. F. (2014). *Metodología de la investigación (Sexta ed.). México D.F: McGraw Hill Education.*
- Hong, K. M. (2009). *The Singapore model method for learning mathematics. Singapore: EPB Pan Pacific.*
- Hoven, J. &. (2007). *Singapore math: Simple or complex? . Educational Leadership, 28-31.*
- Kho, T. (1987). *Mathematical models for solving arithmetic problems. In Proceedings of the Fourth Southeast Asian Conference on Mathematical Education (ICMISEAMS).*

- Kieran, C. (2007). *Learning and teaching algebra at the middle school through college levels: An ICMI study*. Springer.
- Looi, C. &. (2009). *From bar diagrams to letter-symbolic algebra: A technology-enabled bridging*. *Journal of Computer Assisted Learning*, 358- 374.
- Ministerio de Educación (MINEDU). (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. Lima, Perú.
- Ministerio de Educación (MINEDU). (2019). *Programa Curricular de Educación Secundaria*. Lima, Perú.
- Morales, C. (2019). *Comprender las matemáticas con el Método Singapur*.
<https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/comprender-matematicasmetodo-singapur/>
- Moreno. (2023). *El método Singapur para la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de educación secundaria*. La Paz-Bolivia.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM.
- Ng, S. &. (2005). *Ng, How primary five pupils use the model method to solve word problems*. *The Mathematics Educa*, 60-83.
- Nortes, A. y Nortes, R. (2017). *El método Singapur, una propuesta para la enseñanza de la matemática en infantil y primaria*. *Revista de Didácticas Específicas*, (16), 49-66.
- Ortega, T. (2011). *Dificultades de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos*. *Revista de Educación*, (354), 235-257.
- Pólya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
- Pochulu, M. (2016). *La resolución de problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje de la matemática*. *Revista de Educación Matemática*, 31(1), 1-12.
- Postic, M. &. (2000). *Observar las situaciones educativas*. Madrid.
- Punina. (2022). *El método Singapur para el aprendizaje de multiplicación en los estudiantes de cuarto grado de educación general básica en la Unidad Educativa "Ecuatoriano Holandés", de la ciudad de Ambato*. Ambato-Ecuador.

<https://repositorio.uta.edu.ec/server/api/core/bitstreams/59b1aeaf-3ef0-4a1a-97b7-a2a3ab865d66/content>

Ramos, A. &. (2023). *Método de Singapur como estrategia en la resolución de problemas con fracciones en estudiantes de primer grado en la Institución Educativa Nuestra Señora Del Carmen Quebrada – Yanatile, Provincia de Calca* 2022.

https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/8533/253T20230850_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rico, L. (2006). *La educación matemática en la enseñanza secundaria*. Horsori.

Santos, M. (2007). *La resolución de problemas matemáticos*. México-Trillas.

Santos, L. (2014). *La resolución de problemas matemáticos: avances y desafíos*. Educación Matemática, 26(2), 7-28.

Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical problem solving*. Orlando, FL: Academic Press.

Toulmin. (2003). *La Teoría de la Argumentación de Toulmin*.

<https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/2/710/8.pdf#:~:text=Lo%20que%20le%20interesa%20a%20Toulmin%20principalmente%20son%20los%20argu%20mentos%20en%20este%20segundo%20sentido.&text=Seg%C3%BA>

Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2017). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally (10th ed.)*. Pearson.

Yeap, B. H. (2010). *Teaching and learning of mathematics in Singapore primary schools*. National Institute of Education.

Zúñiga. (2013). *Competencias docentes del profesorado universitario. Calidad y desarrollo profesional*. Madrid.

APÉNDICES/ANEXOS

Apéndice 1: Sesiones de Aprendizaje

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 01

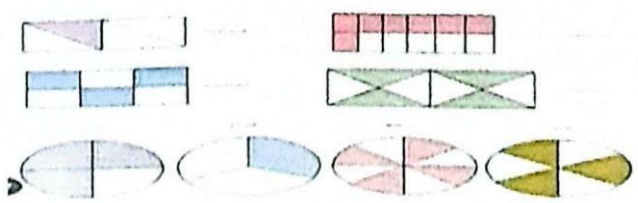
TÍTULO:	Aprendemos a representar Fracciones	
I.E:	La Florida N°82019	Fecha: 09 de diciembre
CICLO:	Grado: 1°	Sección: A
DOCENTE:	Araceli R. Aquino Crisologo	
PROPÓSITO DE LA SESIÓN	Aprenderán a representar fracciones para ejecutarla en situaciones cotidianas.	

1. PROPÓSITOS Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA/CAPACIDAD	DESEMPEÑOS	Evidencias del aprendizaje
RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD. - Traduce cantidades a expresiones numéricas. Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. - Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.	Realiza afirmaciones sobre operaciones inversas con números naturales, y sobre todo relaciones entre naturales y fracciones; las justifica en base a ejemplos concretos y sus conocimientos matemáticos.	Tangibles: Resolución de ficha de trabajo sobre fracciones.
		Intangibles: Expresan las clases de fracciones.
		Técnicas e instr. de eval. Lista de cotejo. La observación.
ENFOQUE TRANSVERSAL	ACCIONES OBSERVABLES	
ENFOQUE DE DERECHOS	Los docentes promueven el conocimiento de los derechos humanos y la Convención sobre los Derechos del Niño para empoderar a los estudiantes en su ejercicio democrático.	

2. MOMENTOS DE LA SESIÓN

MOMENTOS	PROCESOS /ESTRATEGIAS	RECURSOS
INICIO (10 MINUTOS)	➤ El docente saluda cordialmente a los estudiantes y luego plantea la siguiente pregunta: ¿Qué actividades realizamos la clase anterior? ➤ Los estudiantes responden a manera de lluvia de ideas	- Cuaderno - Plumones - Pizarra

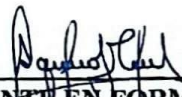
	➤ La docente inicia el recojo de saberes previos • ¿Qué es una fracción? • ¿Se podrán representar gráficamente? • ¿Cuántos de ustedes saben representar fracciones? • ¿Conoces algún tipo de fracciones? ➤ Las estudiantes responden en forma voluntaria escribiendo en la pizarra algunas de sus opiniones. Conflicto Cognitivo: • ¿Qué hay que tener en cuenta para hablar de fracciones? Escuchamos la lluvia de ideas de los estudiantes y se comunica el propósito de la sesión de aprendizaje: Aprenderán a representar fracciones para ejecutarla en situaciones cotidianas.	
DESARROLLO (25 MINUTOS)	➤ La docente da a conocer a los estudiantes el propósito de la sesión de aprendizaje referido a representar fracciones con el Uso del Método de Singapur (Enf. Concreto, pictórico y abstracto). • Los estudiantes junto con la docente resuelven los casos propuestos. ✚ Definen las fracciones, así como también sus términos. (Enf. Concreto). ✚ El concepto de fracción lo relación con la división. FRACCIONES Una fracción es un número, que se obtiene de dividir un entero en partes iguales. $\frac{3}{5}$ Numerador. Indica el número de partes que se toma luego de ser dividida la unidad → Línea fraccionaria. Representa la división Denominador. Indica el número de partes iguales en que se divide la unidad.  • Los estudiantes junto con la docente representan partes pintadas de un todo con fracciones. (Enf. Pictórico). 	

	↓ Leen y escriben fracciones. • Conjuntamente con la docente los estudiantes definen las fracciones propias e impropias y los números mixtos. ↓ Identifican dichas expresiones mediante ejemplos propuestos. • Conjuntamente con la docente los estudiantes comparan fracciones aplicando el concepto de fracciones (Enf. Abstracto). ➤ La docente revisa el trabajo realizado por sus estudiantes.	
CIERRE (10 MINUTOS)	METACOGNICIÓN: La docente propicia la auto reflexión del aprendizaje a través de las siguientes preguntas: ➤ ¿Qué aprendiste? ➤ ¿Cómo lo aprendiste? ➤ ¿Qué parte del tema no lo has comprendido?	

REFLEXIONES SOBRE EL APRENDIZAJE	
¿Qué lograron los estudiantes en esta sesión?	¿Qué dificultades se observaron durante el aprendizaje y la enseñanza?
- Determinar las clases de fracciones.	- Poca capacidad de razonamiento lógico para hallar y relacionar las fracciones con la vida cotidiana.



DOCENTE DE AULA
Mario. Cabanillas Cabanillas



DOCENTE EN FORMACIÓN
Araceli R. Aquino Crisologo

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 02

TÍTULO:	Aprendemos A Formar Sucesiones Matemáticas Y A Deducir Su Regla De Formación	
I.E:	La Florida N°82019	Fecha: 11 de diciembre
CICLO:	Grado: 1°	Sección: A
DOCENTE:	Araceli R. Aquino Crisologo	
PROPÓSITO DE LA SESIÓN	Determinar Los Términos De Una Sucesión Matemática, Así Como Su Regla De Formación.	

1. PROPÓSITOS Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA/CAPACIDAD	DESEMPEÑOS	Evidencias del aprendizaje
RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO - Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas - Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo	- Identifica los tipos de sucesiones matemáticas. - Determina los términos de una sucesión matemática a través de la ley de formación. - Deduca el término general de una sucesión matemática.	Tangibles: Resolución de ficha de trabajo sobre sucesiones matemáticas.
		Intangibles: Expresan los tipos de sucesiones matemáticas.
		Técnicas e instr. de eval.
		Lista de cotejo. Registro de evaluación
ENFOQUE TRANSVERSAL	ACCIONES OBSERVABLES	
ENFOQUE DE DERECHOS	Los docentes promueven el conocimiento de los derechos humanos y la Convención sobre los Derechos del Niño para empoderar a los estudiantes en su ejercicio democrático.	

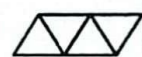
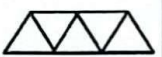
2. MOMENTOS DE LA SESIÓN

MOMENTOS	PROCESOS /ESTRATEGIAS	RECURSOS
INICIO (10 MINUTOS)	➤ El docente saluda cordialmente a los estudiantes y luego plantea la siguiente pregunta: ¿Qué actividades realizamos la clase anterior?	- Cuaderno - Plumones

- Los estudiantes responden a manera de lluvia de ideas
- La docente inicia el recojo de **saberes previos**.
 - ¿Qué es entiendes por sucesión matemática?
 - ¿Cómo se llama cada elemento de la sucesión?
 - ¿Cómo se llama el criterio a partir del cual se determinan los términos de una sucesión?
 - ¿Conoces algún tipo de sucesión?

Conflicto Cognitivo:

Observa las figuras de la tabla. Cada una se forma añadiendo un triángulo a la figura anterior. ¿Cuántos lados de triángulos tiene la figura mostrada por 10 triángulos? ¿Y la figura mostrada por 100 triángulos? ¿Y la figura mostrada por n triángulos?.

N° de triángulos	1	2	3	4	5
Figura					
N° de lados	3	5	7	9	11

- Los estudiantes socializan sus respuestas, participando activamente y anotando en la pizarra sus respuestas.

DESARROLLO
(25 MINUTOS)

- La docente da a conocer a los estudiantes el propósito de la sesión de aprendizaje referido a determinar los términos de una sucesión matemática, así como su regla de formación con el uso de material didáctico. **(Enf. Concreto)**.
- La docente conjuntamente con los estudiantes lee la ficha de trabajo y realizan algunos ejercicios planteados sobre sucesiones matemáticas.
- Los estudiantes en pares realizan los ejercicios planteados en la ficha de trabajo. **(Enf. Pictórico)**.

A. Escribe la regla de formación de las siguientes sucesiones:

- a) 9, 11, 14, 18, ...
- b) 7, -21, 63, -189, ...
- c) -8, 34, -134, 538, ...
- d) -729, -243, -81, -27, ...

B. Escribe los 4 primeros términos de una sucesión si el primer término es -4, y la regla de formación es: Cada término es igual al anterior más 4.

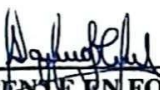
• Pizarra

	C. Escribe los 4 primeros términos de una sucesión si el primer término es -9, y la regla de formación es: Cada término es igual al anterior por 2 más 4. D. Escribe los 4 primeros términos de una sucesión si el primer término es -6, y la regla de formación es: Cada término es igual al anterior por 5 más 4. ➤ La docente revisa el trabajo realizado por sus estudiantes. ➤ En forma voluntaria las estudiantes explican su trabajo realizado. (Enf. Abstracto). ➤ La docente orienta constantemente el trabajo en clase e interviene para aclarar dudas e inquietudes de las estudiantes.	
CIERRE (10 MINUTOS)	METACOGNICIÓN: La docente propicia la auto reflexión del aprendizaje a través de las siguientes preguntas: ➤ ¿Qué aprendiste? ➤ ¿Cómo lo aprendiste? ➤ ¿Qué parte del tema no lo has comprendido? ➤ ¿Qué actitud debes tener para tener un buen aprendizaje?	

REFLEXIONES SOBRE EL APRENDIZAJE	
¿Qué lograron los estudiantes en esta sesión?	¿Qué dificultades se observaron durante el aprendizaje y la enseñanza?
- Determinar los términos de una sucesión matemática, así como su regla de formación.	- Poca capacidad de deducción lógica para hallar determinar la ley de formación de una sucesión matemática.



DOCENTE DE AULA
 Mario. Cabanillas Cabanillas



DOCENTE EN FORMACIÓN
 Araceli R. Aquino Crisólogo

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 03

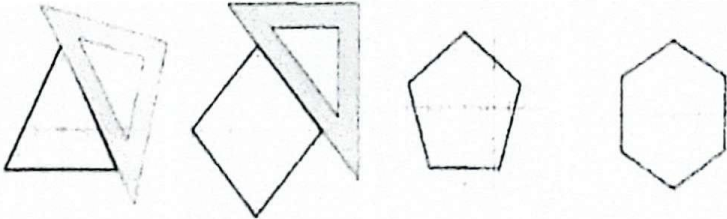
TÍTULO:	Construimos Polígonos	
I.E	La Florida N°82019	Fecha: 12 de diciembre
CICLO:	Grado: 1°	Sección: A
DOCENTE:	Araceli R. Aquino Crisologo	
PROPÓSITO DE LA SESIÓN	Determinar la construcción de los polígonos y relacionar con la vida cotidiana.	

1. PROPÓSITOS Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA/CAPACIDAD	DESEMPEÑOS	Evidencias del aprendizaje
RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVILIZACIÓN Y LOCALIZACIÓN. Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.	Establece relaciones entre las características de objetos reales o imaginarios, los asocia y representa con formas bidimensionales (triángulos, cuadriláteros y círculos), sus elementos, perímetros y superficies.	Tangibles: Resolución de ficha de trabajo sobre polígonos.
		Intangibles: Expresan la clasificación de polígonos.
		Técnicas e instr. de eval. Material concreto.
ENFOQUE TRANSVERSAL	ACCIONES OBSERVABLES	
ENFOQUE DE DERECHOS	Los docentes promueven el conocimiento de los derechos humanos y la Convención sobre los Derechos del Niño para empoderar a los estudiantes en su ejercicio democrático.	

2. MOMENTOS DE LA SESIÓN

MOMENTOS	PROCESOS /ESTRATEGIAS	RECURSOS
INICIO (10 MINUTOS)	➤ El docente saluda cordialmente a los estudiantes y luego plantea la siguiente pregunta: ¿Qué actividades realizamos la clase anterior? ➤ Los estudiantes responden a manera de lluvia de ideas ➤ La docente inicia el recojo de saberes previos ¿Qué son polígonos? ¿Cómo construimos los polígonos?	- Cuaderno - Plumones - Pizarra

	Los estudiantes responden en forma voluntaria y respetando las opiniones de los demás. Conflicto Cognitivo: • ¿Para ustedes que son polígonos? ➤ Las estudiantes socializan sus respuestas, participando activamente y se comunica el propósito de la sesión de aprendizaje: Construimos polígonos.	
DESARROLLO (25 MINUTOS)	➤ La docente presenta la teoría correspondiente de Polígonos, con el Método Singapur (Enf. Concreto, pictórico y abstracto). <u>Los polígonos</u> Recuerda: Los polígonos son líneas cerradas que tienen 3 ó más de tres lados. Elemento de un polígono Lados Vértices Son cada uno de los segmentos que forman la línea poligonal. Son cada uno de los puntos donde se unen los lados. Se pide a los estudiantes que dibujen polígonos utilizando su juego de escuadras.  ➤ Se realiza la comprensión del problema. Para ello haz las siguientes preguntas: ¿De qué trata la situación?, ¿Cómo se dibuja los polígonos?, ¿Qué instrumentos utilizaremos?. (Enf. Concreto). ➤ Se realiza la búsqueda de estrategias, se realiza las siguientes preguntas: ¿Cómo podemos dibujar los polígonos?, ¿Dibujaron alguna vez polígonos? (Enf. Pictórico). ➤ Dibujan los polígonos utilizando la escuadra.  ➤ Formaliza lo aprendido con la participación de los	

	estudiantes y la utilización de material hecho en clase (Enf. Abstracto). ➤ Se reflexiona con los estudiantes respecto a los procesos y estrategias que siguieron para dibujar los polígonos a través de las siguientes preguntas: ¿Fue útil en pensar en una estrategia?, ¿Fue necesario el uso del material concreto?, ¿Qué conocimiento matemático hemos descubierto al realizar estas actividades?	
CIERRE (10 MINUTOS)	METACOGNICIÓN: La docente propicia la auto reflexión del aprendizaje a través de las siguientes preguntas: • ¿Qué aprendiste? • ¿Cómo lo aprendiste? • ¿Qué parte del tema no lo has comprendido? • ¿Qué actitud debes tener para tener un buen aprendizaje?	

REFLEXIONES SOBRE EL APRENDIZAJE	
¿Qué lograron los estudiantes en esta sesión?	¿Qué dificultades se observaron durante el aprendizaje y la enseñanza?
- Determinar cuáles son los polígonos y poder relacionar con la vida cotidiana.	- Poca capacidad intelectual para poder llegar al tema de manera inmediata.



DOCENTE DE AULA
 Mario. Cabanillas Cabanillas



DOCENTE EN FORMACIÓN
 Araceli R. Aquino Crisologo

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 04

TÍTULO:	Calculamos Descuentos porcentuales	
I.E:	La Florida N°82019	Fecha: 16 de diciembre
CICLO:	Grado: 1°	Sección: A
DOCENTE:	Araceli R. Aquino Crisologo	
PROPÓSITO DE LA SESIÓN	Calculamos descuentos con porcentajes a partir de su equivalencia con las fracciones en situaciones de ofertas o descuentos.	

1. PROPÓSITOS Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA/CAPACIDAD	DESEMPEÑOS	Evidencias del aprendizaje
RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD. - Traduce cantidades a expresiones numéricas. Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. - Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.	- Relaciona datos mediante el modelo de barras. - Transforma expresiones numéricas a expresiones fraccionarias (modelos) utilizando el método grafico de Singapur.	Tangibles: Los estudiantes resuelven problemas calculando descuentos con porcentajes.
		Técnicas e instr. de eval.
		Lista de cotejo. La observación.
ENFOQUE TRANSVERSAL	ACCIONES OBSERVABLES	
Enfoque orientación al bien común.	Los estudiantes reflexionan en torno a las dificultades en el acceso a información de calidad respecto al cuidado de la salud y reconocen lo que otros ciudadanos experimentan debido a esa situación.	

2. MOMENTOS DE LA SESIÓN

MOMENTOS	PROCESOS /ESTRATEGIAS	RECURSOS
INICIO (10 MINUTOS)	La docente da una calurosa bienvenida a los estudiantes; tengan ustedes ¡muy buenos días! Como docente les doy la bienvenida a una nueva sesión de aprendizaje donde aprenderemos juntos un tema muy importante para todos nosotros.	- Cuadernos - Plumones - Pizarra

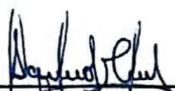
	- Asimismo, hace recordar las normas de convivencia. - La docente les incentiva a los estudiantes. - El docente presenta el título de la sesión de aprendizaje: Calculamos descuentos porcentuales. - Asimismo, da a conocer el propósito de la sesión: Hoy aprenderemos a calcular descuentos con porcentajes empleando diversos procedimientos para aplicarlos en nuestra vida diaria.	
DESARROLLO (25 MINUTOS)	• La docente presenta la siguiente situación LEE CON ATENCION LA SITUACIÓN Ofertando venta de Tablets: por fiestas navideñas en la tienda "El Pepito" está promoviendo la venta de tablets a precios con muy buenos descuentos. Precio normal S/. 320 ¡si compras el producto durante las dos primeras semanas de diciembre, adquiere un descuento de 25%! ¡si compras el producto durante las dos últimas semanas de diciembre, adquieres la mitad de descuento! ¿En qué semanas consideras que habrá más ventas? ¿Cómo lo sabes? ¿Por qué? • La docente realiza preguntas (los estudiantes responden las interrogantes con la orientación del docente, asimismo se utiliza los Enfoques del método singapur). <u>PORCENTAJES</u> Porcentaje es cuando se divide a la unidad en 100 partes iguales. Por ejemplo, 42% significa 42 de cada 100 unidades, y es equivalente a $42/100$ y a 0,42. Es decir, puede expresarse como una <u>división</u> o como el cociente de ésta. Otra forma de interpretar el porcentaje es como el factor 0,01, por el cual se multiplica el número que le antecede. Es decir, 55% es igual a $55 \cdot 0,01$, y, a su vez, 0,01 es equivalente a $1/100$. • Los estudiantes después de la breve explicación, continúan con los otros pasos del método singapur para contestar las interrogantes propuestas. 1. Dibuja la unidad.	

	2. Lee el problema frase por frase o palabra por palabra.				
	1/4	1/4	1/4	1/4	1
	25%	25%	25%	25%	100%
	80	80	80	80	320
	3. Ilustra la barra unidad con la información.				
	• Durante las dos primeras semanas habrá un descuento del 25% es decir 80 soles, por lo tanto, pagará $320 - 80 = 240$ • Durante las dos últimas semanas habrá un descuento del 50% es decir 160 soles, por lo tanto, pagará $320 - 160 = 160$				
CIERRE (10 MINUTOS)	METACOGNICIÓN: • La docente propicia la auto reflexión del aprendizaje a través de las siguientes preguntas: ➤ ¿Qué aprendiste? ➤ ¿Cómo lo aprendiste? ➤ ¿Qué parte del tema no lo has comprendido?				

REFLEXIONES SOBRE EL APRENDIZAJE	
¿Qué lograron los estudiantes en esta sesión?	¿Qué dificultades se observaron durante el aprendizaje y la enseñanza?
- Realizar descuentos Porcentuales.	- Poca capacidad de razonamiento lógico para hallar y relacionar los descuentos porcentuales con la vida cotidiana.



DOCENTE DE AULA
 Mario. Cabanillas Cabanillas



DOCENTE EN FORMACIÓN
 Araceli R. Aquino Crisologo

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 05

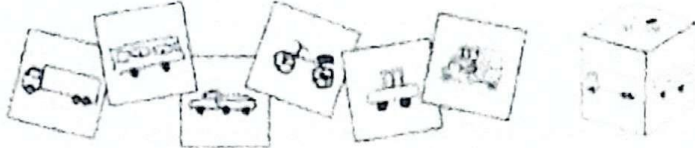
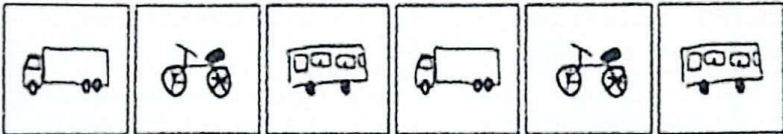
TÍTULO:	Completamos Patrones de repetición por color	
I.E:	La Florida N°82019	Fecha: 17 de diciembre
CICLO:	Grado: 1°	Sección: A
DOCENTE:	Araceli R. Aquino Crisologo	
PROPÓSITO DE LA SESIÓN	Demostrar tolerancia, apertura y respeto a todos y cada uno, evitando cualquier forma de discriminación basada en el prejuicio a cualquier diferencia.	

1. PROPÓSITOS Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA/CAPACIDAD	DESEMPEÑOS	Evidencias del aprendizaje
RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO - Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. - Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.	Establece relaciones entre los datos que se repiten (objetos, colores) y los transforma en patrones de repetición.	Completa patrones de repetición de colores en una ficha de trabajo.
		Técnicas e instr. de eval.
		Lista de Cotejo
ENFOQUE TRANSVERSAL	ACCIONES OBSERVABLES	
ENFOQUE INCLUSIVO O DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	Los docentes Y estudiantes demuestran respeto a todos, evitando la discriminación.	

2. MOMENTOS DE LA SESIÓN

MOMENTOS	PROCESOS /ESTRATEGIAS	RECURSOS
INICIO (10 MINUTOS)	➤ La docente saluda cordialmente a los estudiantes y luego plantea la siguiente pregunta: ¿Qué actividades realizamos la clase anterior? • Los estudiantes responden a manera de lluvia de ideas	• Cuaderno • Plumones

	- La docente inicia el recojo de saberes previos. ➤ La docente plantea el siguiente juego. - Hoy vamos a jugar a " El dado de los patrones". Entregare a cada grupo un dado y cada uno de ustedes tiene que tener a la mano las siguientes tarjetas:  - Uno del grupo lanzara el dado y todos se fijarán en la figura que cae. Luego, responde a las siguientes preguntas: ¿Cómo quedo el patrón de tu grupo?, ¿Quién quiere explicar que es un patrón?, ¿Podemos pintarlo?.	Pizarra
DESARROLLO (25 MINUTOS)	➤ La docente plantea la Ejecución de estrategias (utilizando los enfoques del Método Singapur). - Preguntamos ¿Qué hemos realizado?, ¿Todos tienen el mismo patrón de repetición?, ¿Qué haremos ahora que ya tenemos todo el patrón de repetición?, ¿Tendrán en cuenta el orden de los colores a colorean cualquier color?, ¿Qué necesitan para colorear?.  Rojo azul verde rojo azul verde - La docente entrega materiales necesarios para el trabajo en clase: Chapitas, piedritas, etc. (Enf. Concreto). - Representan con material concreto el orden de los colores (Enf. Pictórico). Rojo Azul Verde Rojo - Verbalizan correctamente el patrón de repetición por color.	

	- Representan de forma gráfica el patrón de repetición (Enf. Abstracto). ➤ Formalización y reflexión de los aprendizajes - Ayudamos a formalizar el conocimiento a partir de la siguiente pregunta, ¿Cuál es el color que siempre se repite? Rojo Azul Verde Rojo - Los estudiantes señalan cuantos elementos se repiten. Luego, preguntamos. ¿Cuántos elementos hay en ese grupo?.	
CIERRE (10 MINUTOS)	METACOGNICIÓN: La docente propicia la auto reflexión del aprendizaje a través de las siguientes preguntas: ➤ ¿Qué aprendiste? ➤ ¿Cómo lo aprendiste? ➤ ¿Qué parte del tema no lo has comprendido? ➤ ¿Qué actitud debes tener para tener un buen aprendizaje?	

REFLEXIONES SOBRE EL APRENDIZAJE	
¿Qué lograron los estudiantes en esta sesión?	¿Qué dificultades se observaron durante el aprendizaje y la enseñanza?
- Demostrar tolerancia, apertura y respeto a todos y cada uno, evitando cualquier forma de discriminación basada en el prejuicio a cualquier diferencia.	- Poca capacidad de Razonamiento lógico para trabajar con la respectiva ficha y dado.



DOCENTE DE AULA
 Mario. Cabanillas Cabanillas



DOCENTE EN FORMACIÓN
 Araceli R. Aquino Crisologo

Apéndice 2: Instrumentos

Instrumento 1



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
“NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA”
FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



Título de la Investigación

Uso del Método Singapur en la resolución de problemas matemáticos, en estudiantes de primer grado sección “A” de educación secundaria de la Institución Educativa N°82019 “La Florida”- Cajamarca, 2024

FICHA DE OBSERVACIÓN SISTEMÁTICA

Variable Independiente: Uso del Método Singapur

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Institución Educativa: La Florida N°82019
- 1.2. Nivel: Educación Secundaria
- 1.3. Grado: Primer Grado “A”
- 1.4. Bachiller: Araceli Roeli Aquino Crisologo
- 1.5. Lugar y fechas de aplicación:
-
-
-

II. ESCALA VALORATIVA

Criterio	Puntaje
Nunca	1
Casi nunca	2
A veces	3

Casi siempre	4
Siempre	5

III. DIMENSIONES E INDICADORES

N° de Orden	D1: Concreto		D2: Pictórico				D3: Abstracto	
	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								

25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								

IV. LEYENDA

- I1:** Lee el problema.
- I2:** Determina de qué o quién habla en el problema.
- I3:** Dibuja una barra unidad.
- I4:** Relee el problema frase por frase.
- I5:** Ilustra las cantidades del problema.
- I6:** Identifica la pregunta.
- I7:** Realiza las operaciones correspondientes.
- I8:** Escribe la respuesta con sus unidades.

Instrumento 2



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

“NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA”

FACULTAD DE EDUCACIÓN

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



Título de la Investigación

Uso del Método Singapur en la resolución de problemas matemáticos, en estudiantes de primer grado sección “A” de educación secundaria de la Institución Educativa N°82019 “La Florida”- Cajamarca, 2024

PRUEBA ESCRITA (PRETEST Y POSTEST)

Variable dependiente: Resolución de problemas matemáticos

I. DATOS GENERALES

1.1 Institución Educativa:	La Florida N°82019
1.2. Nivel:	Educación Secundaria
1.3. Grado:	Primer Grado
1.4. Sección:	“A”
1.5. Bachiller:	Araceli Roeli Aquino Crisologo
1.6. Lugar y fechas de aplicación:	
1.7. Duración:	60 minutos

II. INSTRUCCIONES

Estimado estudiante, muy buenos días, el presente instrumento tiene como propósito verificar el nivel de desarrollo de la Competencia mencionada, para lo cual debe usted tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- ❖ Leer atentamente cada una de las preguntas que a continuación se te presentan.
- ❖ Resolver en los espacios que corresponden, cada una de las preguntas, en completo silencio.

III. DIMENSIONES A EVALUAR

- ❖ Problema aritmético.

❖ Problema algebraico.

❖ Problema geométrico.

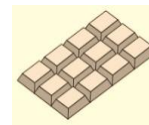
IV. ESCALA VALORATIVA

Cualitativo	Cualitativo
1	Antes de inicio
2	Inicio
3	Proceso
4	Logro esperado
5	Logro destacado

V. PREGUNTAS

- En el cumpleaños de María se repartió un chocolate en 8 partes iguales, Ana se comió $\frac{1}{8}$, Luisa se comió, $\frac{2}{8}$ de chocolate y Lisbeth se comió, $\frac{3}{8}$

¿Qué parte del chocolate comieron entre las tres? Justifica porqué elegiste el proceso anterior y resuelve la operación.



2. Marianella y Juan le preguntaron a Cristina cuál fue su cosecha. Ella les dijo que para saberlo tendrían que resolver esta adivinanza: “Mi cosecha fue la mitad de lo que cosecho Juan, más el doble de la cosecha de Marianela”.

- Observa la imagen y responde:



¿Cuántos kilogramos de papa han cosechado cada uno Marianela y Juan?, ¿cuáles son los datos que nos brinda el problema? y ¿qué podemos hacer para resolver el problema?

A large, empty, rounded rectangular box with a purple border, intended for the student to write their solution to the problem.

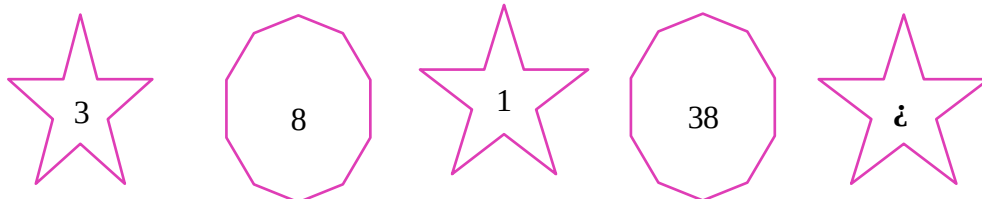
3. Sofia hizo tres pasteles, uno de plátano, uno de manzana y uno de piña. Del pastel del plátano vendió $\frac{1}{2}$, de manzana $\frac{2}{3}$ y de piña $\frac{6}{6}$; cada porción tuvo un costo de 3 soles.

Representa en la recta numérica el total de las porciones del pastel que vendió Sofia.

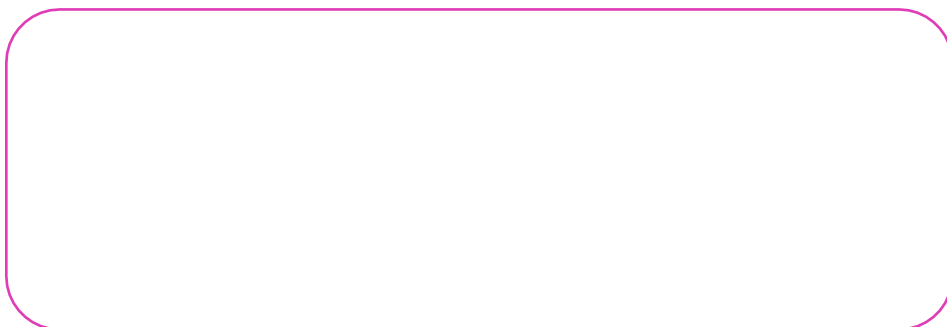
¿Cuánto dinero recaudo Sofia?



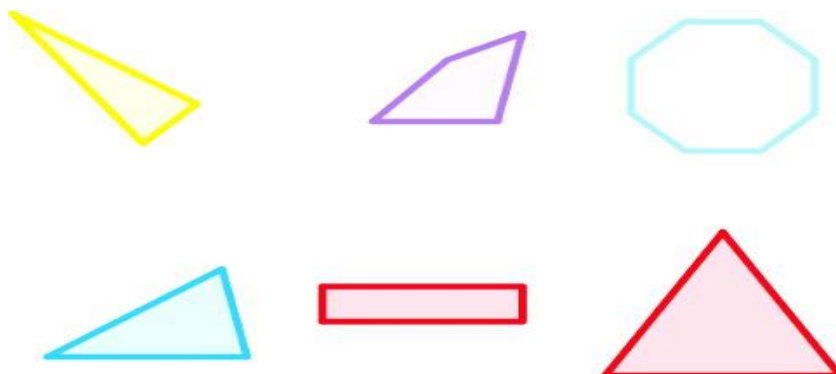
4. Lesly, Marcos, Marcela, Ronal y Anghela cada uno de ellos tienen una regla de formación que son los siguientes:



¿Qué número de formación le correspondería a Anghela? ¿Por qué? Explica el procedimiento que utilizaste para llegar a la respuesta.



5. Encierra en un círculo las figuras que tengan forma de un polígono regular.



¿Cuántos polígonos regulares encontraste? Justifica tu respuesta.

6. Estos son los moldes que usa una repostera para hacer galletas. Encierra los que son



polígonos regulares.

Justifica:

Muchas gracias por su colaboración.

Apéndice 3. Validaciones

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO: FICHA DE OBSERVACIÓN

SISTÉMÁTICA

(JUICIO DE EXPERTO)

Yo, **ISMAEL JULCAMORO GONZALES**, identificado con **DNI N° 26724604**, con grado académico de: **DOCTOR EN EDUCACIÓN**, Universidad: **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

Hago constar que he leído y revisado los cinco (6) ítems correspondientes a la Tesis de Pregrado: Uso del Método Singapur en la resolución de problemas matemáticos, en estudiantes de primer grado sección “A” de educación secundaria de la Institución Educativa N°82019 “La Florida”- Cajamarca, 2024.

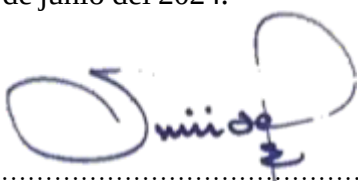
Los ítems de la Ficha de Observación Sistemática, están distribuidos en tres (3) dimensiones: En la dimensión 1: Concreto (02 ítems), la dimensión 2: Pictórico (04 ítems), la dimensión 3: Abstracto Concreto (02 ítems).

El instrumento corresponde a la tesis: Uso del Método Singapur en la resolución de problemas matemáticos, en estudiantes de 1° grado sección “A” de educación secundaria de la Institución Educativa N°82019 “La Florida”- Cajamarca, 2024.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

Instrumento: Ficha de Observación Sistemática		
N° ítems revisados	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
8	8	100%

Lugar y Fecha: Cajamarca, 04 de junio del 2024.


.....
FIRMA DEL EVALUADOR

FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO: FICHA DE OBSERVACIÓN
SISTEMÁTICA
(JUICIO DE EXPERTO)

Apellidos y Nombres del Evaluador: **ISMAEL JULCAMORO GONZALES**

Título: Uso del Método Singapur en la resolución de problemas matemáticos, en estudiantes de primer grado sección “A” de educación secundaria de la Institución

Educativa N°82019 “La Florida”- Cajamarca, 2024.

Variable: Uso del Método Singapur. Autor: Araceli Roeli Aquino Crisologo. Fecha: Cajamarca, 04 de junio del 2024

N° Ítem	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	X		X		x		x	
2	X		X		x		x	
3	X		X		x		x	
4	X		X		x		x	
5	X		X		x		x	
6	X		X		x		x	
7	X		X		x		x	
8	X		X		x		x	



FIRMA

DNI: 26724604

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO: PRUEBA ESCRITA

(JUICIO DE EXPERTO)

Yo, **ISMAEL JULCAMORO GONZALES**, identificado con DNI N° 26724604, con grado académico de: **DOCTOR EN EDUCACIÓN**, Universidad: **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

Hago constar que he leído y revisado los ocho (06) ítems correspondientes a la Tesis de Pregrado: Uso del Método Singapur en la resolución de problemas matemáticos, en estudiantes de primer grado sección “A” de educación secundaria de la Institución Educativa N°82019 “La Florida”- Cajamarca, 2024.

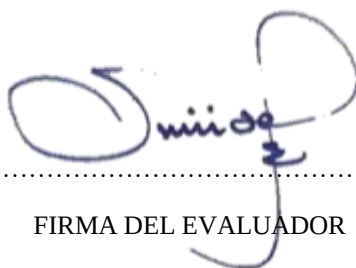
Los ítems de la prueba de desarrollo, están distribuidos en cuatro (03) dimensiones: Problema Aritmético (02 ítems), Problema Algebraico (02 ítems) y Problema Geométrico (02 ítems).

El instrumento corresponde a la tesis: Uso del Método Singapur en la resolución de problemas matemáticos, en estudiantes de primer grado sección “A” de educación secundaria de la Institución Educativa N°82019 “La Florida”- Cajamarca, 2024.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

Instrumento: Evaluación escrita		
N° ítems revisados	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
6	6	100%

Lugar y Fecha: Cajamarca, 04 de junio del 2024



.....

FIRMA DEL EVALUADOR

FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO: PRUEBA ESCRITA

(JUICIO DE EXPERTO)

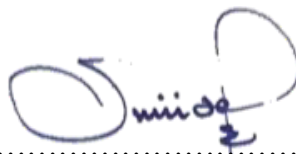
Apellidos y Nombres del Evaluador: **ISMAEL JULCAMORO GONZALES**

Título: Uso del Método Singapur en la resolución de problemas matemáticos, en estudiantes de primer grado sección “A” de educación secundaria de la Institución Educativa N°82019 “La Florida”- Cajamarca, 2024.

Variable: Resolución de Problemas Matemáticos. Autor: Araceli Roeli Aquino Crisologo.

Fecha: Cajamarca, 04 de junio del 2024

N° ítem	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	x		x		x		x	
2	x		x		x		x	
3	x		x		x		x	
4	x		x		x		x	
5	x		x		x		x	
6	x		x		x		x	



... FIRMA

DNI: 26724604

**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO: FICHA DE OBSERVACIÓN
SISTÉMICA**

(JUICIO DE EXPERTO)

Yo, EVER ROJAS HUASHAN, identificado con DNI N° 26694311, con
grado académico de: MAGISTER, Universidad:
"PEDRO RUIZ GALLO"

Hago constar que he leído y revisado los cinco (6) ítems correspondientes a la Tesis de
Pregrado: Uso del Método Singapur en la resolución de problemas matemáticos, en
estudiantes de primer grado sección "A" de educación secundaria de la Institución
Educativa N°82019 "La Florida"- Cajamarca, 2024.

Los ítems de la Ficha de Observación Sistemática, están distribuidos en tres (3)
dimensiones: En la dimensión 1: Concreto (02 ítems), la dimensión 2: Pictórico (04
ítems), la dimensión 3: Abstracto Concreto (02 ítems).

El instrumento corresponde a la tesis: Uso del Método Singapur en la resolución de
problemas matemáticos, en estudiantes de 1° grado sección "A" de educación secundaria
de la Institución Educativa N°82019 "La Florida"- Cajamarca, 2024.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los
resultados son los siguientes:

Instrumento: Ficha de Observación Sistemática		
N° ítems revisados	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
8	8	100%.

Lugar y Fecha: Cajamarca, 04 de junio de 2024


.....

FIRMA DEL EVALUADOR

**FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO: FICHA DE
OBSERVACIÓN SISTEMÁTICA**

(JUICIO DE EXPERTO)

Apellidos y Nombres del Evaluador:*RAJAS HUAYAN, EVER*.....

Título: Uso del Método Singapur en la resolución de problemas matemáticos, en estudiantes de primer grado sección "A" de educación secundaria de la Institución Educativa N°82019 "La Florida"- Cajamarca, 2024.

Variable: Uso del Método Singapur.

Autor: Araceli Roeli Aquino Crisologo.

Fecha: Cajamarca, *24 de junio*.....de 202*4*.

N° Ítem	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	X		X		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	


.....

FIRMA

DNI: *26694311*....

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO: PRUEBA ESCRITA

(JUICIO DE EXPERTO)

Yo, EVER ROJAS HUAMAN, identificado con DNI N° 26694311,
con grado académico de: MAGISTER, Universidad:
"PEDRO RUIZ GALLO"

Hago constar que he leído y revisado los ocho (06) ítems correspondientes a la Tesis de Pregrado: Uso del Método Singapur en la resolución de problemas matemáticos, en estudiantes de primer grado sección "A" de educación secundaria de la Institución Educativa N°82019 "La Florida"- Cajamarca, 2024.

Los ítems de la prueba de desarrollo, están distribuidos en cuatro (03) dimensiones: Problema Aritmético (02 ítems), Problema Algebraico (02 ítems) y Problema Geométrico (02 ítems).

El instrumento corresponde a la tesis: Uso del Método Singapur en la resolución de problemas matemáticos, en estudiantes de primer grado sección "A" de educación secundaria de la Institución Educativa N°82019 "La Florida"- Cajamarca, 2024.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

Instrumento: Evaluación escrita		
N° ítems revisados	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
6	6	100%.

Lugar y Fecha: Cajamarca, 04 de junio de 2024



FIRMA DEL EVALUADOR

FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO: PRUEBA ESCRITA
(JUICIO DE EXPERTO)

Apellidos y Nombres del Evaluador: ROJAS HUACHÁN, EVER.

Título: Uso del Método Singapur en la resolución de problemas matemáticos, en estudiantes de primer grado sección "A" de educación secundaria de la Institución Educativa N°82019 "La Florida"- Cajamarca, 2024.

Variable: Resolución de Problemas Matemáticos.

Autor: Araceli Roeli Aquino Crisologo.

Fecha: Cajamarca, 04 de junio... de 2024

N° Ítem	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	X		X		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	



 FIRMA
 DNI: 26694311.....

Apéndice 4. Base de datos – Ficha de Observación Sistemática

V.I: USO DEL MÉTODO SINGAPUR												
ITEMS	CONCRETO		D1	PICTÓRICO				D2	ABSTRACTO		D3	V IND
	I1	I2		I3	I4	I5	I6		I7	I8		
Estudiar												
1	1	1	2	1	2	1	1	5	1	1	2	9
2	2	2	4	1	1	2	2	6	1	2	3	13
3	2	2	4	2	2	1	3	8	2	2	4	16
4	2	2	4	3	2	1	2	8	2	2	4	16
5	2	2	4	2	1	1	2	6	2	2	4	14
6	2	1	3	1	2	2	1	6	1	1	2	11
7	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	2	8
8	2	2	4	2	2	1	2	7	2	2	4	15
9	3	2	5	3	2	1	2	8	2	3	5	18
10	2	2	4	3	1	2	2	8	2	3	5	17
11	1	1	2	1	2	2	1	6	1	1	2	10
12	2	1	3	1	2	1	2	6	1	2	3	12
13	1	1	2	2	2	1	2	7	1	2	3	12
14	2	2	4	1	2	2	2	7	1	1	2	13
15	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	2	8
16	2	2	4	2	2	3	2	9	1	2	3	16
17	1	1	2	1	1	2	1	5	1	1	2	9
18	2	2	4	2	2	2	1	7	1	1	2	13
19	1	1	2	1	1	3	1	6	1	1	2	10
20	2	2	4	2	2	1	1	6	1	1	2	12
21	2	2	4	1	1	2	1	5	1	1	2	11
22	2	2	4	2	1	2	2	7	2	2	4	15
23	2	2	4	2	2	3	2	9	1	2	3	16
24	1	1	2	2	3	1	1	7	1	2	3	12
25	2	2	4	2	2	2	1	7	1	1	2	13
26	1	1	2	1	1	2	1	5	1	1	2	9
27	1	1	2	1	1	2	1	5	1	1	2	9
28	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	2	8
29	2	2	4	2	2	2	1	7	1	1	2	13
30	1	2	3	2	3	2	2	9	3	2	5	17
31	2	2	4	2	1	1	2	6	2	2	4	14
32	1	2	3	1	1	1	2	5	1	2	3	11
33	1	1	2	1	2	2	1	6	1	1	2	10

Apéndice 5. Base de datos – Prueba escrita – PRETEST

Estudiante	PROBLEMA ARITMETICO		D1	PROBLEMA ALGEBRAICO		D2	PROBLEMA GEOMÉTRICO		D3	VD
	I1	I2		I4	I5		I7	I8		
1	1	1	2	2	2	4	2	2	4	10
2	2	2	4	2	3	5	1	2	2	11
3	3	3	6	3	2	5	3	3	6	17
4	3	4	7	3	4	7	4	3	7	21
5	4	4	8	3	3	6	4	4	8	22
6	2	2	4	1	2	3	3	2	5	12
7	1	1	2	1	2	3	2	2	4	9
8	2	2	4	2	1	3	2	2	4	11
9	3	3	6	4	3	7	4	3	7	20
10	4	4	8	4	3	7	4	4	8	23
11	2	3	5	2	1	3	3	3	6	14
12	1	1	2	2	2	4	2	2	4	10
13	1	2	3	1	1	2	2	2	4	9
14	2	2	4	2	2	4	3	1	4	12
15	2	2	4	1	2	3	2	2	4	11
16	3	3	6	3	3	6	4	4	8	20
17	1	1	2	1	1	2	1	1	2	6
18	3	2	5	2	1	3	3	2	5	13
19	2	2	4	2	1	3	3	1	4	11
20	3	4	7	3	3	6	4	3	7	20
21	3	3	6	2	2	4	3	3	6	16
22	3	2	5	3	2	5	4	3	7	17
23	3	3	6	3	3	6	3	3	6	18
24	4	4	8	4	3	7	4	3	7	22
25	4	3	7	4	4	8	4	3	7	22
26	1	1	2	1	1	2	1	1	2	6
27	2	2	4	1	1	2	1	1	2	8
28	1	1	2	1	1	2	1	1	2	6
29	4	3	7	3	2	5	3	3	6	18
30	3	3	6	4	3	7	1	2	3	16
31	2	4	6	3	2	5	2	2	4	15
32	1	3	4	3	3	6	3	2	5	15
33	1	2	3	2	2	4	2	2	4	11

Apéndice 6. Base de datos – Prueba escrita – POSTEST

POSTEST									
PROBLEMA ARÍTMETICO		D1	PROBLEMA ALGEBRAICO		D2	PROBLEMA GEOMÉTRICO		D3	VD
I1	I2		I3	I4		I5	I6		
2	2	4	2	3	5	3	3	6	15
3	3	6	3	3	6	4	3	7	19
4	4	8	4	3	7	4	4	8	23
4	4	8	4	4	8	4	4	8	24
4	4	8	4	4	8	4	4	8	24
3	3	6	3	2	5	4	3	7	18
2	2	4	1	1	2	2	2	4	10
3	3	6	3	2	5	4	3	7	18
4	4	8	4	4	8	4	4	8	24
4	4	8	4	4	8	4	3	7	23
3	3	6	3	2	5	4	3	7	18
2	3	5	3	2	5	3	2	5	15
2	2	4	2	2	4	3	2	5	13
3	3	6	4	3	7	4	3	7	20
3	3	6	3	2	5	4	3	7	18
4	4	8	4	4	8	4	4	8	24
1	1	2	1	1	2	1	1	2	6
3	3	6	3	3	6	4	3	7	19
3	3	6	3	3	6	4	3	7	19
4	4	8	4	3	7	4	4	8	23
4	4	8	4	4	8	4	4	8	24
4	4	8	4	4	8	4	4	8	24
4	4	8	4	4	8	4	4	8	24
4	4	8	4	4	8	4	4	8	24
4	4	8	4	4	8	4	4	8	24
2	2	4	2	1	3	2	2	4	11
3	2	5	2	2	4	3	2	5	14
2	2	4	2	1	3	2	2	4	11
4	4	8	4	4	8	4	4	8	24
3	4	7	3	2	5	3	2	5	17
4	4	8	4	3	7	3	3	6	21
3	2	5	4	4	8	4	3	7	20
3	3	6	3	3	6	4	3	7	19

Apéndice 7.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,774	8

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Indicador 1	10,8182	6,528	0,608	,728
Indicador 2	10,8485	6,508	0,705	,716
Indicador 3	10,8182	5,778	0,743	,696
Indicador 4	10,7879	7,547	0,197	,795
Indicador 5	10,7879	8,610	-0,123	,850
Indicador 6	10,9091	6,398	0,645	,721
Indicador 7	11,1212	6,672	0,589	,732
Indicador 8	10,8788	6,110	0,680	,711

Apéndice 8. Alfa de Cronbach

Instrumento: Prueba Escrita (Pretest – Postest)

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,932	6

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Indicador 1	12,0303	17,905	0,820	00,917
Indicador 2	11,8788	18,235	0,823	0,917
Indicador 3	12,0000	18,000	0,833	0,916
Indicador 4	12,2121	19,672	0,723	0,929
Indicador 5	11,6667	18,167	0,790	0,921
Indicador 6	12,0303	19,093	0,825	0,918

Apéndice 9. Matriz de consistencia.

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Técnicas/ Instrumentos	Metodología
Problema general ¿El uso del del Método Singapur influye en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del primer grado, sección “A”, de Educación Secundaria de la Institución Educativa N° 82019 “La Florida” – Cajamarca, 2024?	Objetivo general Determinar la influencia del uso del Método Singapur en la resolución de problemas matemáticos, de los estudiantes del primer grado, sección “A”, de Educación Secundaria de la Institución Educativa N° 82019 “La Florida” – Cajamarca, durante el año 2024. Objetivos específicos ➤ OE1. Identificar el nivel de logro en la resolución de problemas matemáticos, de los estudiantes del primer grado, sección “A”, de Educación Secundaria de la Institución Educativa N° 82019 “La Florida” – Cajamarca,	Hipótesis general Si se usa el Método Singapur, fundamentado en el Aprendizaje por descubrimiento de Jerome Bruner, la Teoría de Esquemas de Frederick Bartlett y la Resolución de Problemas de dos etapas de Richard Mayer, entonces influirá en la resolución de problemas matemáticos, de los estudiantes de primer grado sección “A” de Educación Secundaria de la Institución Educativa N° 82019 “La Florida”-Cajamarca, 2024. Hipótesis específicas: ➤ H1. El nivel de logro en la resolución de problemas	Independiente: Uso del Método Singapur		- Leer el problema. - Determinar de qué o quién habla en el problema.	Observación/ Ficha de observación sistemática	Población: La población de estudio estuvo conformada por 135 estudiantes distribuidos en cuatro aulas del primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa “La Florida”, ubicada en la ciudad de Cajamarca. Muestra: La muestra la conformaron 33 estudiantes de primer grado, sección “A” de educación secundaria de la Institución Educativa “La Florida”, ubicada en la ciudad de Cajamarca.
					- Dibujar una barra unidad. - Releer el problema frase por frase. - Ilustrar las cantidades del problema.		
					- Realizar las operaciones correspondiente s. - Escribir la respuesta con sus unidades. -		
					- Establece relaciones lógicas entre los datos del problema, identificando		
			Dependiente: Resolución de problemas matemáticos	Problema		Evaluación educativa / Prueba escrita (Pres test – Post test).	

Florida” – Cajamarca, 2024, antes del uso del Método Singapur? ➤ P2. ¿Existe una mejora significativa en la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes del primer grado, sección “A”, de Educación Secundaria de la Institución Educativa N° 82019 “La Florida” – Cajamarca, 2024, después de la aplicación del Método Singapur, en comparación con los resultados del pretest? ➤ P3. ¿Cuál es el nivel de logro en la resolución de problemas matemáticos, de los estudiantes del primer grado, sección “A”, de Educación	durante el año 2024, antes de la aplicación del Método Singapur ➤ OE2. Comparar el nivel de resolución de problemas matemáticos de los estudiantes del primer grado, sección “A”, de Educación Secundaria de la Institución Educativa N° 82019 “La Florida” – Cajamarca, durante el año 2024, antes y después de la aplicación del Método Singapur. ➤ OE3. Establecer el nivel de logro en la resolución de problemas matemáticos, de los estudiantes del primer grado, sección “A”, de Educación Secundaria de la Institución Educativa N° 82019 “La Florida” – Cajamarca,	matemáticos, de los estudiantes del primer grado sección “A” de Educación Secundaria de la Institución Educativa N° 82019 “La Florida”- Cajamarca, 2024, antes del uso del Método Singapur, está en inicio. ➤ H2. El uso del Método Singapur producirá una mejora significativa en la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes del primer grado, sección “A”, de Educación Secundaria de la Institución Educativa N° 82019 “La Florida”- Cajamarca, 2024, en comparación con los resultados obtenidos en el pretest.- Cajamarca, 2024.		aritmético	acciones como ganar o perder. - Compara e iguala cantidades, integrando diversas acciones numéricas para obtener una solución.		Métodos: Científico, Inductivo-Deductivo. Estadístico y Analítico. Diseño: Pre experimental El esquema que se utilizó es: GE = O₁ ... X ... O₂ Donde: GE = Grupo experimental. O₁ = Observación de inicio (Pre test). X = Método Singapur (Variable independiente). O₂ = Observación final (Post test). Técnicas e instrumentos de recolección de datos: Las técnicas utilizadas son: la
				Problema algebraico	- Reconoce patrones, regularidades y datos desconocidos en una situación problemática. - Establece relaciones de equivalencia o variación entre magnitudes mediante expresiones algebraicas.		
				Problema geométrico	- Representa información mediante gráficos, diagramas o figuras geométricas, considerando sus transformaciones. - Argumenta afirmaciones con base en relaciones y propiedades geométricas.		

Secundaria de la Institución Educativa N° 82019 “La Florida” – Cajamarca, 2024, después del uso del Método Singapur?	durante el año 2024, después de la aplicación del Método Singapur.	➤ H3. El nivel de logro en la resolución de problemas matemáticos, de los estudiantes del primer grado sección “A” de Educación Secundaria de la Institución Educativa N° 82019 “La Florida”- Cajamarca, 2024, después de uso del Método Singapur, está en logro esperado.					observación y la evaluación educativa y los instrumentos: ficha de observación y prueba escrita (pre test – post test). Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos: Se utilizó el Excel, la estadística descriptiva e inferencial y el software estadístico SPSS versión 27.
--	--	--	--	--	--	--	--



Repositorio Digital Institucional
CONSTANCIA DE AUTORIZACIÓN

1. Datos del autor:

Nombres y Apellidos: Araceli Raely Aquino Crisologo

DNI/Otros N°: 77021064

Correo electrónico: aaquino13-2@unc.edu.pe

Teléfono: 931365808

2. Grado académico o título profesional

☐ Bachiller ☒ Título profesional

☐ Segunda especialidad

☐ Maestro ☐ Doctor

3. Tipo de trabajo de investigación

☒ Tesis ☐ Trabajo de investigación

☐ Trabajo de suficiencia profesional

☐ Trabajo académico

Título: USO DEL MÉTODO DE SINGAPUR EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS, EN ESTUDIANTES DE 1º GRADO SECCIÓN "A" DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 82019 "LA FLORIDA" - CAJAMARCA, 2024

Asesor: M.Cs. Elmer Luis Pisco Goicochea

Jurados: Presidente: Dr. Victor Homero Bandalan Taculi

Secretario: Dr. Juan Edilberto Julca Novoa

Vocal: M.Cs. Segundo Florencio Velazquez Alcantara

Fecha de publicación: 07 / 08 / 2025

Escuela profesional/Unidad:

Escuela Académica Profesional de Educación

4. Licencias

Bajo los siguientes términos autorizo el depósito de mi trabajo de investigación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Con la autorización de depósito de mi trabajo de investigación, otorgo a la Universidad Nacional de Cajamarca una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi trabajo de investigación, en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido por conocerse, a través de los diversos servicios provistos por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de la UNC, Colección de Tesis, entre otros, en el Perú y en el extranjero, por el tiempo y veces que considere necesarias, y libre de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Nacional de Cajamarca podrá reproducir mi trabajo de investigación en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.



Universidad
Nacional de
Cajamarca
"Norte de la Universidad Peruana"

Repositorio Digital Institucional
CONSTANCIA DE AUTORIZACIÓN

Declaro que el trabajo de investigación es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, o coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicho trabajo de investigación no infringe derechos de autor de terceras personas. La Universidad Nacional de Cajamarca consignará el nombre del(los) autor(es) del trabajo de investigación, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la presente licencia.

Autorizo el depósito (marque con una X)

☒ Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.

☐ Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha
____/____/____

☐ No autorizo



Firma

____/____/____
07 / 08 / 2025
Fecha