



**EL MÉTODO SINGAPUR EN EL APRENDIZAJE DE LA
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN EL NIVEL
PRIMARIA**

**THE SINGAPORE METHOD IN LEARNING MATHEMATICAL
PROBLEM SOLVING AT THE ELEMENTARY LEVEL**

**Trabajo de Investigación para optar al Grado Académico de Bachiller
en Educación**

Presentado por

Alan Kevin Dávila Meza
<https://orcid.org/0009-0000-0771-3431>

Janeth Huatuco Taipe
<https://orcid.org/0000-0002-2568-7190>

Jhuliana Lizeth Rabanal Alva
<https://orcid.org/0009-0001-3610-6152>

Asesora

Mg. Sthefani Garay Ramírez
<https://orcid.org/0000-0002-0750-4346>

Lima, marzo, 2024



El método Singapur en el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos en el nivel primaria_Alan Kevin Dávila Meza, Janeth Huatuco Taípe y Jhuliana Lizeth



Nombre del documento: El método Singapur en el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos en el nivel primaria.docx
ID del documento: 0286144d2713d9576dabc7daf6ae59873da8c947
Tamaño del documento original: 1,43 MB

Depositante: Sthefani Garay
Fecha de depósito: 29/2/2024
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 29/2/2024

Número de palabras: 8855
Número de caracteres: 63.186

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes de similitudes

Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	repositorio.upch.edu.pe 57 fuentes similares	4%		Palabras idénticas: 4% (364 palabras)
2	core.ac.uk 1 fuente similar	3%		Palabras idénticas: 3% (293 palabras)
3	repositorio.ucv.edu.pe 56 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (228 palabras)
4	repositorio.pucesa.edu.ec 39 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (211 palabras)
5	dspace.unl.edu.ec 43 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (169 palabras)

DEDICATORIA

A mi familia querida, mi roca inquebrantable. Gracias por ser el faro que ilumina mi camino y el sostén que me impulsa a alcanzar mis sueños.

Alan Kevin Dávila Meza

A mi amada familia, quienes han sido mi ancla en las tormentas y mi brújula en la oscuridad. Cada logro que celebro es un testimonio de su inmenso amor y aliento constante.

Janeth Huatuco Taipe

A mis queridos padres, cuyo amor y sacrificio han sido la fuerza motriz detrás de cada uno de mis logros.

Jhuliana Lizeth Rabanal Alva

RESUMEN

La educación matemática es un componente fundamental en el desarrollo cognitivo de los estudiantes y en la preparación para enfrentar los retos de un mundo cada vez más orientado hacia la tecnología y la ciencia. En este contexto, el método Singapur ha ganado reconocimiento internacional como una metodología innovadora y efectiva para la enseñanza de las matemáticas. Por el cual, el presente estudio tiene como objetivo analizar la contribución del método Singapur en el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos en el nivel primaria. El estudio fue una revisión bibliográfica, donde se realizó una revisión de referencias exhaustiva de fuentes secundarias, como artículos científicos, tesis y libros. El resultado indica que el método Singapur, una estrategia educativa altamente respetada en matemáticas, destaca por sus cuatro principios clave, incluyendo el método CPA y el currículo en espiral. Su importancia radica en fomentar una comprensión profunda desde lo concreto hasta lo abstracto, promoviendo una revisión constante de conceptos, y cultivando habilidades aplicables en diversas situaciones. Con énfasis en actitudes positivas, metacognición y procesos sistemáticos de resolución de problemas, el método Singapur se presenta como una estrategia integral y eficaz para el desarrollo matemático integral de los estudiantes. En la actualidad, el método Singapur se implementa con éxito tanto en Chile como en España, y se están obteniendo resultados positivos en Colombia. En conclusión, el método Singapur de enseñanza de matemáticas destaca por su enfoque visual, progresivo y orientado a la resolución de problemas, lo que lo convierte en una herramienta valiosa para el desarrollo de habilidades matemáticas y de pensamiento crítico en la actualidad.

Palabras clave: método Singapur; problema de aprendizaje; matemática; estrategia.

ABSTRACT

Mathematics education is a fundamental component in students' cognitive development and preparation to face the challenges of an increasingly technology and science-oriented world. In this context, the Singapore math method has gained international recognition as an innovative and effective methodology for teaching mathematics. Therefore, the present study aims to analyse the contribution of the Singapore method in learning mathematical problem solving at the primary level. The study was a literature review, where an exhaustive review of secondary sources was conducted, such as scientific articles, theses and books. The result indicates that the Singapore method, a highly respected educational strategy in mathematics, stands out for its four key principles, including the CPA method and the spiral curriculum. Its importance lies in promoting deep understanding from the concrete to the abstract, encouraging constant review of concepts, and cultivating skills applicable in various situations. With an emphasis on positive attitudes, metacognition and systematic problem-solving processes, the Singapore method presents itself as a comprehensive and effective strategy for the integral mathematical development of students. Currently, the Singapore method is successfully implemented in both Chile and Spain, and positive results are being obtained in Colombia. In conclusion, the Singapore method of teaching mathematics stands out for its visual, progressive and problem-solving oriented approach, which makes it a valuable tool for the development of mathematical and critical thinking skills today.

Keywords: Singapore method, learning problem, mathematics, strategy.

ÍNDICE

DEDICATORIA	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO I: MÉTODO SINGAPUR	13
1.1. Antecedentes del método Singapur	13
1.1.1. Origen del método Singapur	13
1.2. Principios del método Singapur	14
1.2.1. El método CPA (concreto-pictórico-abstracto)	14
1.2.2. El currículo en espiral	15
1.2.3. Las variaciones sistemática y perceptual	16
1.2.4. La comprensión relacional frente a la comprensión instrumental	16
1.3. Componentes del método Singapur	17
1.3.1. Conceptos	17
1.3.2. Habilidades	18
1.3.3. Actitudes	18
1.3.4. Metacognición	18
1.3.5. Procesos	18
CAPÍTULO II: ESTRATEGIAS DEL MÉTODO SINGAPUR	20
2.1. Enfoque de resolución de problemas	20
2.1.1. Definición de un problema	20
2.1.1. Tipos de problemas (PAEV)	20
2.2. Pasos para la resolución de problemas (Polya)	21
2.2.1. Comprensión del problema	21
2.2.2. Concebir un plan	21

2.2.3. Ejecución del plan	22
2.2.4. Examinar la solución obtenida	22
2.3. Estrategias del método Singapur	22
2.3.1. Estrategias del modelo de Barras	22
2.3.2. Estrategia de números conectados (sumas y restas)	27
CAPÍTULO III: EXPERIENCIAS EXITOSAS	29
3. 1. Casos de éxito en diferentes países	29
3. 1. 1. Implementación del método Singapur en Chile	29
3. 1. 2. Experiencia del método Singapur en Colombia	30
3. 1. 3. Experiencia del método Singapur en España	31
CONCLUSIONES	33
REFERENCIAS	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. El método concreto-pictórico-abstracto	15
Figura 2. Marco curricular del método Singapur.	17
Figura 3. Tipologías de modelo todo-parte	23
Figura 4. Modelo de comparación para suma y resta sin total	24
Figura 5. Modelo antes-después.....	26
Figura 6. Número conectados.....	27
Figura 7. Resultado en el área de matemática en la Prueba Pisa 2018.....	29

INTRODUCCIÓN

En el campo de la educación, es crucial mantener una búsqueda constante de métodos y enfoques pedagógicos innovadores con el objetivo de elevar la calidad de la enseñanza y el proceso de aprendizaje, particularmente cuando se trata de abordar los desafíos relacionados con la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En el ámbito educativo, destaca el método Singapur como una de las características más relevantes para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos en la enseñanza primaria. Este método pedagógico, originario de Singapur y adoptado por numerosos países en todo el mundo, ha demostrado ser una estrategia efectiva para abordar y resolver los desafíos que enfrentan los estudiantes en la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos (Imam et al., 2021).

A nivel mundial, los datos muestran una preocupación por el bajo rendimiento en matemáticas (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE], 2018). El 22% de estudiantes de primaria en países miembros no alcanzan el nivel mínimo de competencia matemática. En Europa, los países del Este como Bulgaria, Rumania y Serbia presentan mayores dificultades, con porcentajes superiores al 40% por debajo del nivel mínimo. En España, el 23% de estudiantes de secundaria no alcanza dicho nivel.

En América Latina, la problemática en la enseñanza de las matemáticas es un problema persistente para los estados y las instituciones educativas de la región. Según un informe de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2021), el 60% de los estudiantes de educación básica en la región no alcanzan el nivel básico de competencia matemática, y sólo el 18% de los estudiantes alcanzan el nivel avanzado. Entre los factores que influyen en el bajo rendimiento de los estudiantes en matemáticas en América Latina se destacan la falta de recursos y la falta de formación y capacitación de los docentes en la materia. La falta de recursos se traduce en la falta de herramientas y materiales didácticos que puedan ser utilizados por los docentes para mejorar la enseñanza de las matemáticas. Además, la falta de acceso a la tecnología y a las herramientas digitales también puede afectar el aprendizaje de las matemáticas.

En el caso del Perú, la problemática en la enseñanza de matemáticas es un reto constante para el gobierno nacional, los gobiernos regionales y locales. Según un informe del Ministerio de Educación del Perú (Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes [UMC], 2022), el cuarto grado de primaria ha sido el grado más afectado en el aprendizaje del área de matemática. Asimismo, se encontró que el 74% de los estudiantes de primaria tienen dificultades para aprender matemáticas. El 82% de los estudiantes de zonas rurales tienen dificultades para aprender matemáticas, en comparación con el 68% de los estudiantes de zonas urbanas. El 77% de los estudiantes de familias de bajos ingresos tienen dificultades para aprender matemáticas, en comparación con el 67% de los estudiantes de familias de altos ingresos.

En la investigación se evidencia la importancia de enfocar la enseñanza hacia la implementación del método Singapur en el ámbito educativo de las matemáticas. El método Singapur de enseñanza de las matemáticas ha sido adoptado por muchos países en todo el mundo, debido a su éxito en mejorar el rendimiento de los estudiantes en esta materia. Sin embargo, se han planteado críticas acerca de cómo este método puede ser implementado de manera efectiva en diferentes contextos culturales y educativos. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2023), en países como Estados Unidos se ha cuestionado la adaptabilidad del Método Singapur a la cultura de enseñanza predominante. Por ejemplo, algunos maestros han tenido dificultades para implementar el método, debido a la falta de recursos y apoyo. En países de América Latina como México se han planteado preocupaciones acerca de la accesibilidad del método Singapur para las comunidades más vulnerables. Existe una brecha significativa en el acceso a la educación de calidad en comunidades rurales y de bajos ingresos.

En Chile, el método Singapur se inició desde el 2008, cuando se desarrolló el texto “Pensar sin Límites”. En 2010 se comenzó con el plan piloto utilizando este texto en más de 300 escuelas, y entre el 2014 y 2017 ya se utilizaba en todos los establecimientos del sector público. El resultado ha sido sorprendente, porque los niños se han vuelto más capaces de resolver problemas matemáticos, así como han desarrollado otras habilidades de comunicación y metacognición. Esto se ha demostrado en el Sistema Nacional de Evaluación de Resultados de Aprendizaje del Ministerio de Educación (SINCE) al momento de dar las pruebas; lo que produjo la obtención de puntajes cercanos al de los colegios

particulares pagados de Chile, Perú, Colombia, México, Canadá, Finlandia, Corea del Sur, Polonia, Reino Unido, Japón, Noruega, Rusia y Bélgica (Sanaguano, 2022).

La implementación del método Singapur en el Perú ha sido un tema de interés y debate en el campo de la educación durante los últimos años. Este método pedagógico, que se originó en Singapur y se ha expandido a nivel mundial, se caracteriza por su enfoque en el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el desarrollo de habilidades matemáticas sólidas desde una edad temprana. Sin embargo, la implementación del método Singapur en Perú no ha estado exenta de desafíos. Reyes (2023) argumenta que no es adecuado para todas las poblaciones y contextos educativos. También la capacitación de los docentes es un factor clave, y la falta de recursos y apoyo en esta área ha llevado a dificultades en su aplicación efectiva en algunas escuelas. Además, el método Singapur requiere un método más holístico de la educación matemática, lo que implica un cambio significativo en la forma en que se enseñan las matemáticas en el país.

Dentro de este marco, la realización de una investigación en el Perú acerca del método Singapur aplicado al aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos en la educación primaria se justifica por su relevancia en la promoción de la resolución colaborativa y creativa de estos problemas. Esta metodología impulsa habilidades cruciales como el pensamiento crítico, la comunicación efectiva y, en general, prepara a los estudiantes tanto para el ámbito educativo como para los desafíos cotidianos. El método no solo se traduce en un mejor rendimiento académico, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo real y desarrollar habilidades esenciales para el siglo XXI (Martínez et al., 2019). Además, brinda una base más sólida en matemáticas desde una edad temprana, se pueden mitigar desigualdades educativas y permitir que más niños tengan acceso a oportunidades académicas y profesionales en el futuro.

A pesar de los casos de éxito y la efectividad demostrada del método educativo Singapur en diversas partes del mundo, todavía existen deficiencias notables en su implementación. Por lo tanto, en el presente estudio se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿cómo contribuye el método Singapur en el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos en el nivel primaria?

Por lo tanto, el estudio tiene como objetivo general analizar la contribución del método Singapur en el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos en el nivel primaria. Los objetivos específicos son: (a) analizar los principios y componentes del método Singapur para la resolución de problemas matemáticos en el nivel primaria; (b) identificar las principales estrategias pedagógicas aplicadas en el método Singapur para la resolución de problemas matemáticos en el nivel primaria; (c) describir las experiencias exitosas en la aplicación del método Singapur en el mundo.

El estudio consta de tres capítulos. El capítulo I realizará una revisión exhaustiva del método Singapur, explorando su origen, desarrollo y fundamentos pedagógicos. En el capítulo II se analizarán en detalle las estrategias empleadas en este método educativo, resaltando su eficacia en la enseñanza de las matemáticas y su integración en el proceso de aprendizaje estudiantil. El capítulo III se dedicará a presentar experiencias exitosas del método Singapur. Las conclusiones resumirán los hallazgos más relevantes, destacando las ventajas y desafíos del método, mientras que en las referencias bibliográficas se proporcionará una lista detallada de las fuentes consultadas para el estudio.

CAPÍTULO I:

MÉTODO SINGAPUR

El método Singapur se basa en cuatro principios metodológicos, según Zapatera (2020): CPA (concreto-pictórico-abstracto), currículo en espiral, variaciones sistemáticas y perceptuales, y comprensión relacional. Estos principios buscan desarrollar habilidades matemáticas sólidas y una comprensión profunda de conceptos numéricos. El método CPA facilita la transición de lo concreto a lo abstracto, el currículo en espiral aumenta la complejidad progresivamente, las variaciones favorecen la flexibilidad cognitiva y la comprensión relacional promueve el razonamiento y resolución de problemas, lo que contribuye a una base efectiva para la enseñanza de las matemáticas.

1.1. Antecedentes del método Singapur

1.1.1. Origen del método Singapur

De acuerdo con Turizo et al. (2019), la enseñanza de las matemáticas en el currículo de Singapur, tanto en primaria como en secundaria, tuvo como objetivo central la resolución de problemas, un enfoque que se inició en 1970 y se fortaleció a partir de 1990. Este modelo se basa en el desarrollo de habilidades en lugar de centrarse en contenidos que pueden carecer de significado para los estudiantes. En Singapur, la enseñanza de las matemáticas sigue un ritmo más lento, pero con mayor profundidad, fundamentándose en las habilidades matemáticas como uno de los principales objetivos

Ramírez (2022) destaca que la estructura académica propuesta por Singapur no solo se enfoca en el desarrollo de habilidades a través de la resolución de problemas contextualizados, sino que también se apoya en las características del currículo. Este último se construye en torno a la competencia de resolver problemas, permitiendo aprender conceptos y desarrollar habilidades matemáticas mediante situaciones no comunes y vinculadas a la realidad. La participación activa del profesor en la enseñanza de las matemáticas, su enfoque en la ejecución de la clase, la evaluación y el compromiso con el

proceso organizado desde el currículo son aspectos fundamentales.

En Singapur, la relevancia atribuida a las matemáticas se refleja en la cuidadosa organización diseñada para proporcionar a los estudiantes una experiencia que marque una diferencia positiva en su aprendizaje, buscando resultados no solo a nivel local, sino también con reconocimiento internacional (Espinoza et al., 2016). La convicción de que una educación matemática sólida genera cambios significativos impulsa a Singapur a considerar el aprendizaje de las matemáticas como clave para preparar a los ciudadanos del siglo XXI. Este proceso comienza desde los cursos primarios, donde se busca que los niños adquieran conocimientos y habilidades fundamentales para aplicar procesos de pensamiento en diversas situaciones matemáticas (Niño et al., 2020).

1.2. Principios del método Singapur

El método Singapur se sustenta en cuatro principios metodológicos esenciales que han demostrado ser altamente efectivos en la enseñanza de las matemáticas. Estos principios constituyen los cimientos para la adquisición de habilidades matemáticas sólidas y una comprensión profunda de los conceptos numéricos. Entre ellos destaca el método CPA (concreto-pictórico-abstracto), así como el currículo en espiral, las variaciones sistemáticas y perceptuales, y la comprensión relacional frente a la comprensión instrumental. Zapatera (2020) ofrece una descripción detallada de estos principios, ilustrando cómo cada uno contribuye de manera significativa al proceso educativo:

1.2.1. El método CPA (concreto-pictórico-abstracto)

El método Singapur, reconocido por su eficacia en el aprendizaje matemático, se fundamenta en cuatro aspectos metodológicos esenciales, destacando entre ellos el método CPA (concreto-pictórico-abstracto). Conforme a Angulo (2019), el método CPA guía la enseñanza de conceptos matemáticos a través de tres fases claramente definidas.

En la etapa concreta, se presenta el concepto matemático utilizando materiales tangibles y manipulables, permitiendo a los estudiantes interactuar físicamente con el contenido. Por ejemplo, en la enseñanza de la suma, se podrían emplear bloques o fichas para realizar operaciones con objetos físicos, como indica Ramírez (2020).

Avanzando a la etapa pictórica, los conceptos matemáticos se representan mediante dibujos, diagramas o representaciones visuales. En el caso de la suma, los estudiantes pueden expresarla a través de dibujos de objetos y símbolos matemáticos, según señalan Tapia y Murillo (2020).

Finalmente, en la etapa abstracta, se introduce la abstracción, donde los estudiantes trabajan exclusivamente con símbolos matemáticos y números. En este punto, comprende el concepto matemático de la suma sin depender de objetos físicos o representaciones visuales, como sostiene Valladares (2022).

Figura 1

El método concreto-pictórico-abstracto



Nota. Tomado de Angulo (2019).

Este método, al iniciar desde lo concreto hasta llegar a lo abstracto, facilita a los estudiantes la construcción de una comprensión profunda y significativa de los conceptos matemáticos. Según Zapatera (2020), su flexibilidad se manifiesta al permitir a los estudiantes avanzar a su propio ritmo, adaptándose a sus necesidades individuales y asegurando que adquieran una comprensión sólida de los conceptos matemáticos.

1.2.2. El currículo en espiral

El método Singapur, conocido por su enfoque curricular en espiral, destaca por su constante revisión y expansión de conceptos a lo largo de los años escolares. Este método implica la

introducción gradual de conceptos matemáticos, que son revisados y ampliados continuamente en diferentes niveles educativos, permitiendo a los estudiantes explorar con mayor profundidad a medida que avanzan (Donayre, 2021). Según Gamarra et al. (2019), este enfoque presenta varias ventajas, como fortalecer la comprensión al proporcionar múltiples oportunidades para consolidar conocimientos, prevenir el olvido al propiciar una revisión constante y fomentar la resolución de problemas al abordar conceptos repetidamente y con mayor profundidad en cada ciclo, promoviendo así el desarrollo del pensamiento crítico y habilidades de resolución de problemas.

1.2.3. Las variaciones sistemática y perceptual

El método Singapur emplea una variedad de estrategias didácticas, categorizadas por Córdova y Quizhpe (2023) como variaciones sistemáticas y perceptuales, para explorar distintos conceptos desde diversas perspectivas. Las variaciones sistemáticas, como explican Gamarra et al. (2019), implican ajustar la forma o la estructura de un problema sin cambiar el concepto subyacente, por ejemplo, presentando problemas de suma en diferentes formatos como vertical u horizontal. Por otro lado, las variaciones perceptuales, según Alba y García (2019), alteran la presentación visual o la representación de datos sin modificar el concepto en sí, utilizando diversos gráficos o diagramas para tratar un mismo concepto matemático.

1.2.4. La comprensión relacional frente a la comprensión instrumental

El método Singapur, según Ramos (2023), promueve una comprensión relacional sobre la instrumental en la enseñanza de matemáticas, enfatizando la comprensión de principios y relaciones en lugar de la memorización mecánica de reglas. Este enfoque busca un aprendizaje más significativo y holístico, desarrollando habilidades cognitivas más allá de la aplicación de fórmulas. Se insta a los estudiantes a comprender el porqué y el cómo detrás de los conceptos matemáticos, lo que contribuye a una formación más sólida. Dentro de este contexto de acuerdo con Brango (2022) el método Singapur, se fomenta la comprensión profunda de la lógica matemática y su aplicación en diversas situaciones, evitando la mera memorización de reglas.

1.3. Componentes del método Singapur

El método Singapur se fundamenta en cinco elementos esenciales: conceptos, habilidades, actitudes, metacognición y procesos (Rivera & Ahumada, 2019). Este enfoque integral no solo se centra en la adquisición de conocimientos matemáticos, sino también en el desarrollo de una comprensión profunda y habilidades prácticas para enfrentar desafíos en la vida real. De acuerdo con estos investigadores lo consideran una estrategia educativa robusta y eficaz para el desarrollo integral de los estudiantes.

Figura 2

Marco curricular del Método Singapur.



Nota. Tomado de Ministerio de Educación de Singapur (como se citó en Zapatera, 2020).

1.3.1. Conceptos

La base del método Singapur radica en la imperiosa necesidad de cultivar una comprensión robusta de los conceptos matemáticos, consolidándose como el cimiento esencial que sustenta todo el proceso de aprendizaje. Este método trasciende la mera memorización de fórmulas y procedimientos, sumergiendo a los estudiantes en una exploración profunda de la lógica subyacente en las matemáticas. Espinoza et al. (2016) señalan que los conceptos matemáticos actúan como pilares fundamentales, erigiendo la estructura misma del conocimiento matemático.

1.3.2. Habilidades

Dentro del método Singapur, la adquisición de destrezas matemáticas se posiciona como otro elemento crucial. En ese marco, el método va más allá de la simple comprensión de los conceptos matemáticos; su objetivo principal es equipar a los estudiantes con la capacidad no solo de entender dichos conceptos, sino también de emplearlos de manera efectiva en una variedad de situaciones y contextos. El método implica no solo llevar a cabo cálculos precisos, sino también fomentar el desarrollo de la habilidad de razonar, modelar situaciones matemáticas y comunicar de manera clara y efectiva las soluciones obtenidas (Niño et al., 2020).

1.3.3. Actitudes

Según García et al. (2020), el método Singapur trasciende la mera enseñanza de conocimientos y habilidades matemáticas, ya que también se propone modelar las actitudes de los estudiantes hacia esta disciplina. Este enfoque no solo se centra en transmitir destrezas numéricas, sino que busca cultivar actitudes positivas, fomentando la confianza y la perseverancia en los estudiantes.

1.3.4. Metacognición

La metacognición es un aspecto clave, que implica la habilidad de reflexionar sobre el propio proceso de pensamiento, constituye un componente esencial en la implementación del método Singapur. En este marco, se fomenta activamente a los estudiantes a analizar cómo afrontan los problemas y a evaluar sus propios métodos. Esta autorreflexión no solo les permite convertirse en aprendices más autónomos, sino también en individuos más efectivos al abordar problemas de manera más eficiente y aprender de sus experiencias. (Reyes 2023).

1.3.5. Procesos

En relación con los procesos de resolución de problemas, el método Singapur reconoce que va más allá de la simple aplicación de fórmulas y procedimientos. Molina y Vélez (2022) subrayan la importancia de instruir a los estudiantes en cómo abordar los problemas de manera sistemática, poniendo énfasis en la planificación, ejecución y revisión de soluciones. Este enfoque estructurado permite a los estudiantes descomponer problemas complejos en

pasos más manejables. A través de estas estrategias, no sólo desarrollan habilidades efectivas para enfrentar desafíos matemáticos, sino que también adquieren herramientas útiles para abordar problemas en su vida diaria de manera más eficiente y efectiva.

CAPÍTULO II:

ESTRATEGIAS DEL MÉTODO SINGAPUR EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

2.1. Enfoque de resolución de problemas

Según Oviedo y Panca (2017), el enfoque de resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas no solo busca desarrollar habilidades específicas, sino que también busca proporcionar a los estudiantes un marco integral que les permita comprender, aplicar y apreciar la disciplina matemática en contextos significativos y prácticos. Este enfoque, al poner a los estudiantes en el centro de su propio aprendizaje, promueve el pensamiento crítico, la creatividad y la capacidad de enfrentar desafíos de manera efectiva.

2.1.1. Definición de un problema

Según la definición de Carlín (2018), un problema educativo se caracteriza como una situación que plantea una pregunta matemática con el propósito de aprendizaje. La solución a este problema no es inmediatamente accesible para el estudiante, ya que carece de un algoritmo que vincule los datos y la incógnita del proceso. Desde la perspectiva del autor, un problema implica una situación en la que el estudiante no tiene a su disposición estrategias formales durante el proceso de resolución.

2.1.2. Tipos de problemas (PAEV)

La resolución de problemas es una estrategia que busca que los estudiantes apliquen conocimientos matemáticos para resolver situaciones cotidianas. Según Vergnaud y Puig (citado en Carlín, 2018), existen cuatro tipos fundamentales de problemas aritméticos elementales verbales (PAEV) para los primeros grados: cambio, combinación, comparación e igualación. Los problemas de cambio, según Torres (2019), implican aumentar o disminuir una cantidad inicial. Los de combinación, se centran en relacionar conjuntos usando esquemas parte-parte-todo. Los de comparación, involucran relacionar dos cantidades con términos como "más que" o "menos que". Finalmente, los de igualación, requieren igualar cantidades usando el comparativo "tantos como". Estos tipos de problemas proporcionan

una base sólida para que los estudiantes desarrollen habilidades matemáticas.

2.2. Pasos para la resolución de problemas (Pólya)

La formulación de Pólya (1965, citado en Marín, 2021) introduce la noción esencial de "heurística", delineando un método dirigido a resolver problemas a través de un conjunto organizado de preguntas e instrucciones aplicables a una variedad de situaciones. En esta perspectiva, el autor presenta un conjunto específico de preguntas diseñadas para potenciar el razonamiento de aquellos que enfrentan un problema, junto con una secuencia de cuatro pasos esenciales para la resolución de problemas:

2.2.1. Comprensión del problema

De acuerdo con Mullo y Castro (2021), el propósito central de este primer paso es la identificación precisa de datos relevantes y la definición de incógnitas fundamentales. Esta fase representa un reto significativo, ya que implica que los estudiantes se sumerjan en el problema, lo comprendan completamente y lo expresen de manera concisa, sin desviarse de la idea principal. Surge la necesidad de formular preguntas clave que orientan este proceso, tales como: ¿cuál es la incógnita central que se busca resolver?, ¿qué datos y condiciones son pertinentes para abordar el problema de manera efectiva?

2.2.2. Concebir un plan

Según Meneses y Ardila (2019), en esta etapa crucial del proceso se recomienda identificar un problema similar al planteado anteriormente. El papel del profesor consiste en guiar a los estudiantes en la elaboración de un plan sin imponer directrices. Durante esta fase, se estimula la exploración mediante preguntas clave: ¿existen problemas afines que les resulten familiares?, ¿se conocen teoremas aplicables o relevantes?, ¿es posible replantear el problema desde otra perspectiva?, ¿se han considerado y utilizado todos los datos disponibles en la resolución del problema planteado? Este enfoque interrogativo busca ampliar la visión de los estudiantes y fomentar la reflexión sobre la problemática, promoviendo un enfoque más amplio y creativo.

2.2.3. Ejecución del plan

La implementación de cada propuesta demanda un proceso de observación y seguimiento meticuloso de sus resultados. La resolución de problemas es un proceso dinámico donde el tiempo necesario puede variar considerablemente. En algunas ocasiones, el éxito depende de un constante vaivén entre la concepción inicial y la ejecución del plan, con el objetivo de lograr un resultado satisfactorio. En este contexto, surgen preguntas fundamentales: ¿se puede verificar claramente la corrección de cada paso o función auxiliar en el proceso?, ¿es posible aprovechar la experiencia previa en la resolución de problemas similares para abordar la situación actual? (Meneses y Peñaloza, 2019).

2.2.4. Examinar la solución obtenida

Según Marín (2021), esta etapa se distingue por una evaluación retrospectiva exhaustiva que abarca tanto la resolución efectiva del problema como el análisis detallado del procedimiento utilizado. Su objetivo principal es fortalecer el aprendizaje de los estudiantes al mejorar sus habilidades y conocimientos en la resolución de problemas. Durante este proceso, se fomenta la reflexión crítica mediante preguntas clave, como la aplicabilidad del resultado o método en la resolución de otros problemas similares o diferentes. Este enfoque estimula una comprensión más profunda de los conceptos y la internalización de estrategias transferibles a diversos contextos, ampliando así la capacidad de los estudiantes para enfrentar desafíos futuros con solidez y versatilidad.

2.3. Estrategias del método Singapur

2.3.1. Estrategias del modelo de barras

En el ámbito del método Singapur, las estrategias de barras se destacan como un método pedagógico innovador que captura el interés de los estudiantes en las matemáticas al proporcionarles una herramienta visual y tangible para abordar problemas numéricos de manera efectiva. Según Juárez y Aguilar (2018), estas estrategias se basan en el uso de barras o diagramas para representar información numérica, permitiendo a los estudiantes traducir conceptos matemáticos abstractos en representaciones concretas y visuales. A través de estas estrategias, los estudiantes adquieren la capacidad de relacionar visualmente la

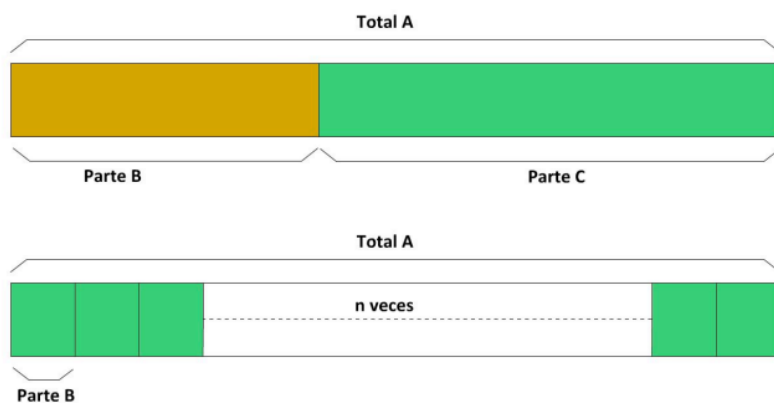
magnitud de los números, comprender las estructuras matemáticas subyacentes y desarrollar habilidades que les permiten abordar problemas con mayor eficiencia.

- **Modelo de parte-todo**

De acuerdo con Spencer y Fielding (2015), este primer tipo de clasificación se usa para describir situaciones en las que hay una cantidad total y diversas partes que constituyen dicho total. La tarea del estudiante consiste en ilustrar los datos conocidos mediante barras adyacentes, configurando así una barra más extensa que simboliza el total. Por ende, en función de la estructura del enunciado, se pueden identificar dos categorías fundamentales de representación de problemas. Estas se encuentran ilustradas en la figura 3.

Figura 3

Tipologías de modelo parte-todo.



Nota. Tomado de Urbano et al. (2016).

La tipología inicial (representada por la barra superior en la figura 3) se relaciona con un problema en el que intervienen tres cantidades, siendo dos de ellas componentes parciales y la tercera el total. Las operaciones requeridas para resolver este ejercicio serán de suma o resta (Vargas, 2022). Dependiendo de los requisitos del enunciado, el estudiante puede determinar la operación a realizar, ya que:

$$A=B+C$$

$$B=A-C$$

$$C=A-B$$

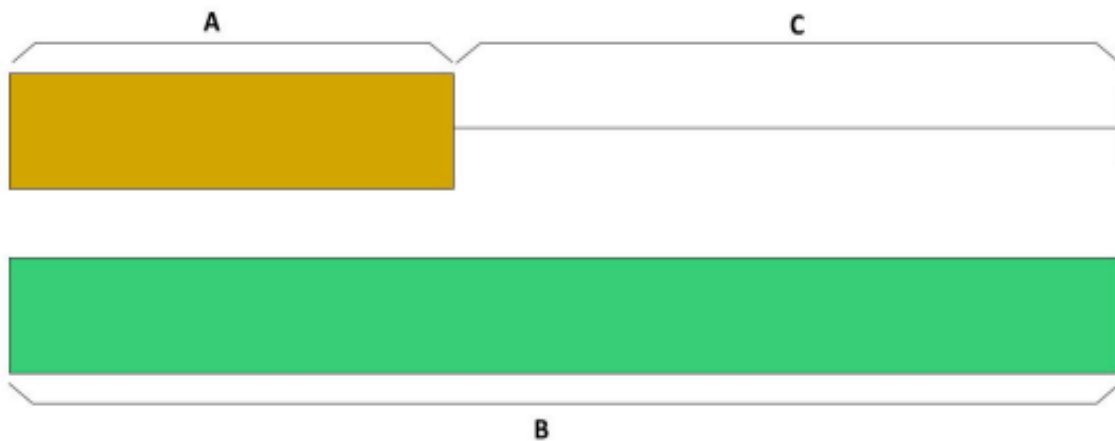
Estas operaciones son independientes de la forma en que esté redactado el enunciado. Por ejemplo, este modelo se puede aplicar en los siguientes problemas: "Entre Juan y Luis tienen 50 canicas. Juan posee 15 canicas. ¿Cuántas canicas tiene Luis?" y "Juan tiene 15 canicas, y Luis cuenta con 35 canicas. ¿Cuántas canicas tienen entre los dos?" (Urbano et al., 2016).

- **Modelo de barras comparación**

Según Hoven y Garelick (2007), este segundo tipo de modelo se aplica en situaciones en las cuales la estrategia más efectiva consiste en comparar dos contextos distintos. Para cada una de estas situaciones, el estudiante debe representar gráficamente una barra, generando así dos barras alineadas con longitudes diferentes. Además, el problema implica la suma de ambas barras; es decir, el total de las cantidades, se dibuja un segmento vertical a la derecha de ambas barras. Similar al modelo parte-todo, resulta crucial etiquetar adecuadamente todos los elementos representados. En la figura 4 se ilustran los casos de suma y resta cuando el total no está directamente involucrado.

Figura 4

Modelo de comparación para suma y resta sin total.



Nota. Tomado de Urbano et al. (2016).

La anterior disposición pone de manifiesto las siguientes relaciones entre las cantidades:

$$A=B-C$$

$$B=A+C$$

$$C=B-A$$

Por ejemplo, esta variante del modelo de comparación se emplearía en situaciones problemáticas semejantes a las siguientes: "Luis posee 15 canicas. Juan tiene 12 canicas más que Luis. ¿Cuántas canicas tiene Juan?" ($B=A+C$). "Luis tiene 15 canicas, y 12 canicas menos que Juan. ¿Cuántas canicas tiene Juan?" ($B=A+C$). "Luis dispone de 15 canicas y Juan cuenta con 27. ¿Cuántas canicas supera Juan a Luis?" ($C=B-A$) (Urbano et al., 2016).

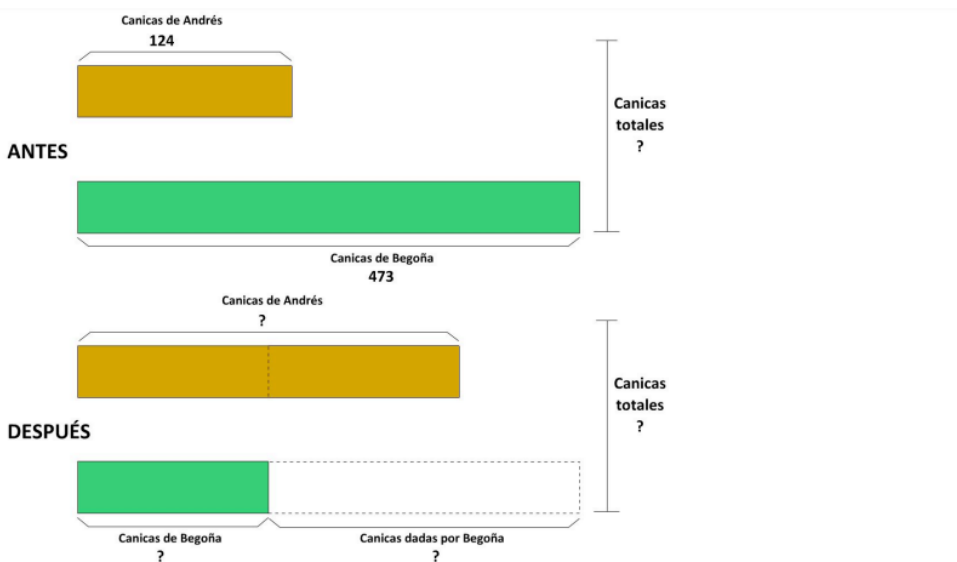
- **Modelo antes-después**

Conforme con Mahoney (2012), este último modelo se emplea cuando el enunciado hace referencia a una situación que implica un estado anterior y uno posterior, proporcionando algunos datos para ambos estados. En casos de enunciados simples, este modelo no presenta diferencias significativas con el modelo de comparación o incluso con el parte-todo. Un ejemplo ilustrativo de este tipo de problema es el siguiente, correspondiente a un nivel de 4º de primaria: "Andrés tiene 124 canicas y Begoña tiene 473. Begoña entrega algunas de sus canicas a Andrés, de manera que ahora Andrés posee el doble de canicas que Begoña. ¿Cuántas canicas ha cedido Begoña a Andrés? ¿Cuántas canicas tiene en la actualidad Andrés?" El estudiante reconoce la necesidad de aplicar el modelo antes-después en este caso.

Posteriormente, debido a que el enunciado presenta dos situaciones distintas en el tiempo y proporciona datos específicos para cada una de ellas, podemos afirmar que el alcance de aplicación de este método es algo más limitado en comparación con los dos modelos previos. Iniciamos el proceso representando dos conjuntos de barras, uno para la situación "anterior" (donde Andrés posee 124 canicas y Begoña tiene 473) y otro para la situación "posterior" (donde Andrés tiene el doble de canicas que Begoña). Esta representación se visualiza en la figura 5 (Urbano et al., 2016).

Figura 5

Modelo antes-después



Nota. Tomado de Urbano et al. (2016).

En el caso del “antes” se ha seleccionado un enfoque de comparación integral, aunque fácilmente se podría haber empleado el modelo parte-todo, ya que en este contexto ambos son análogos. No es imperativo calcular todas las incógnitas, pero es evidente que no se puede realizar ningún cálculo en la fase "posterior" sin el conocimiento previo de la cantidad total de canicas. De esta manera, aplicando el modelo de Comparación para la suma con el total al modelo "anterior", se determina la cantidad total de canicas. Esta cifra es idéntica a la suma total de canicas en el modelo "después" (debido a que en ningún momento se extravían o se transfieren canicas a terceros). Este dato, junto con la aplicación del modelo de Comparación para la situación "después", posibilitará la determinación de la cantidad final de canicas en ambos contextos (Vargas, 2022).

Una posible redacción del problema sería la siguiente: "La cantidad total de canicas que poseen inicialmente Andrés y Begoña es $124 + 473 = 597$. Dado que las canicas solo se intercambian entre ellos, al final ambos tienen la misma cantidad, que es de 597 canicas. De esta suma, cada unidad representa un tercio, por lo tanto, la unidad equivale a 597 canicas divididas por 3, lo que da como resultado 199 canicas. Esta cantidad representa el número

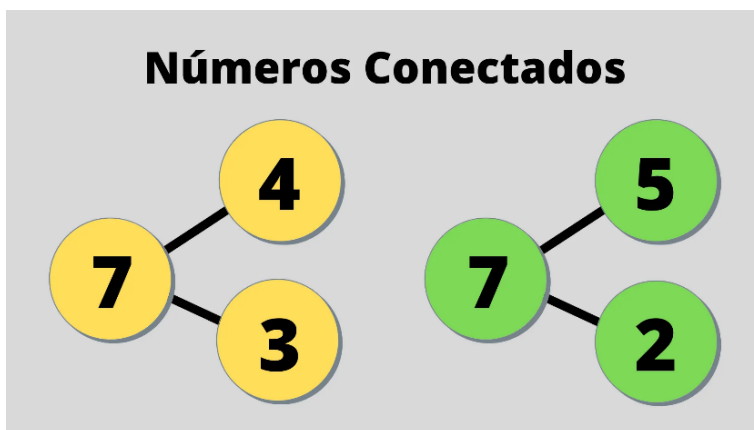
final de canicas de Begoña. Las canicas de Andrés son dos unidades, lo que se traduce en $199 \times 2 = 398$ canicas. Si Begoña tenía inicialmente 473 canicas y termina con 199, significa que ha entregado $473 \text{ canicas} - 199 \text{ canicas} = 274 \text{ canicas}$. En resumen, Begoña ha cedido a Andrés 274 canicas, y Andrés concluye con 398 canicas." (Urbano et al., 2016).

2.3.2. Estrategia de números conectados (sumas y restas)

La estrategia de números conectados es una parte integral del aclamado método Singapur para la enseñanza de matemáticas. Según Juárez y Aguilar (2018), esta estrategia ayuda a los estudiantes a comprender las relaciones entre los números y desarrollar habilidades matemáticas sólidas. La técnica consiste en representar visualmente la relación parcial-completa entre los números, conectando círculos que representan el número completo y las partes fraccionadas. De acuerdo con Ingeniu (2023), esto facilita el abordaje de conceptos de suma y resta en los primeros grados, mientras ofrece una representación gráfica de estrategias de resolución mental. El uso de esta técnica contribuye a desarrollar un fuerte sentido numérico en los estudiantes durante su formación matemática.

Figura 6

Número conectados.



Nota. Tomado de Ingeniu (2023).

En el método Singapur, se incorporan tareas de anclaje que buscan captar el interés de los estudiantes. Un ejemplo ilustrativo de estas tareas consiste en explorar de cuántas maneras distintas es posible representar un número mediante el uso de manipulativos. Se

propone esta actividad para los números en diferentes rangos, abarcando desde el 0 al 9, del 10 al 90, y del 100 al 900. Los estudiantes, organizados en grupos, disponen de un lapso de 5 minutos para reflexionar sobre diversas representaciones utilizando manipulativos como palitos, cuadrados de 1 cm, bloques base 10, balanza numérica, entre otros. Transcurrido este periodo, se lleva a cabo una puesta en común, donde el docente asume el rol de guía para dirigir las respuestas de cada grupo. Posteriormente, se desarrollan tareas adicionales que implican la representación de diversos números, como, por ejemplo, 7, 76, 792. Además, se enfoca en la identificación del valor posicional de cada dígito en dichos números (Ingeniu, 2023).

CAPÍTULO III: EXPERIENCIAS EXITOSAS

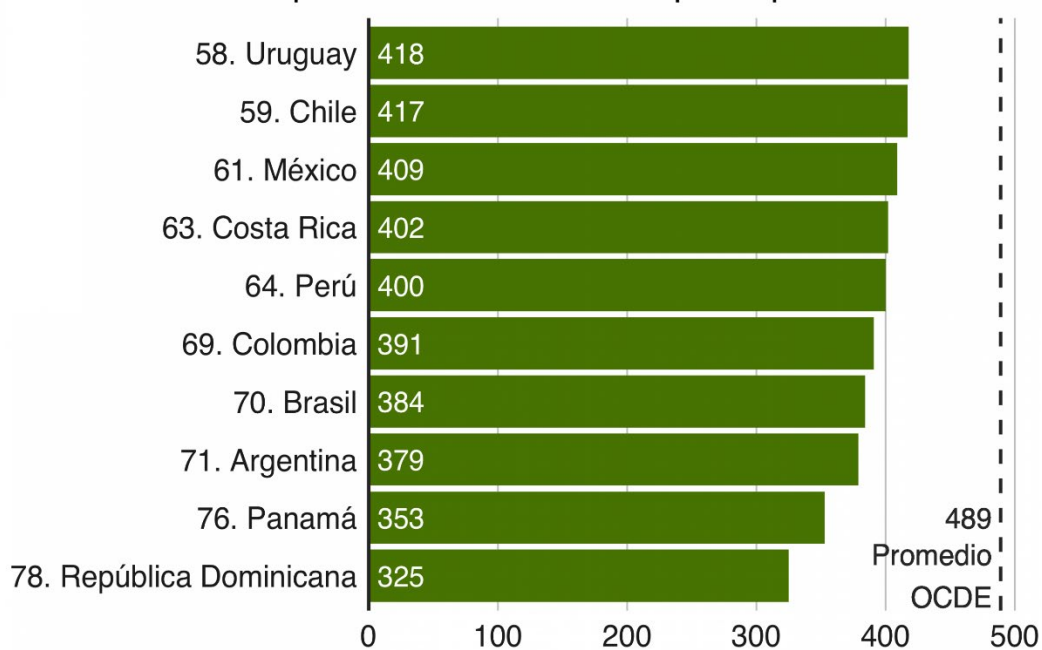
3. 1. Casos de éxito en diferentes países

3. 1.1. Implementación del método Singapur en Chile

La implementación del método Singapur en Chile ha sido el resultado de un estudio llevado a cabo por Tapia y Murillo (2020). En la última década, la implementación del método Singapur en el sistema educativo chileno ha sido un caso de éxito que ha captado la atención de investigadores y expertos en pedagogía. Este enfoque, originado en Singapur y conocido por su eficacia en el desarrollo del pensamiento matemático, fue adoptado en Chile como parte de una estrategia para mejorar los resultados académicos en matemáticas y fomentar el razonamiento lógico entre los estudiantes.

Figura 7

Resultado en el área de matemática en la Prueba Pisa 2018



Nota. Tomado de OCDE (2018).

La implementación del método Singapur en Chile comenzó en 2015 con pruebas piloto en algunas escuelas seleccionadas. Los resultados iniciales fueron positivos, mostrando un aumento significativo en el rendimiento de los estudiantes en comparación con métodos tradicionales (Garrido et al., 2014). Esto llevó a una expansión paulatina a nivel nacional, hasta la adopción oficial del método en el currículo educativo chileno en 2017. Desde su implementación en todo el país, los resultados han continuado siendo alentadores, con mejoras sostenidas en las evaluaciones estandarizadas de los estudiantes. Además, se ha observado un cambio favorable en la percepción y actitud de los alumnos hacia las matemáticas. La experiencia de Chile con el método Singapur resalta la importancia de adoptar enfoques pedagógicos innovadores y centrados en el estudiante para promover el éxito educativo (Caguana y Rea, 2019).

El desarrollo del método ha generado impactos positivos más allá de los beneficios académicos. Se han realizado programas de capacitación docente intensivos para desarrollar las habilidades necesarias para enseñar con este enfoque. La colaboración entre el Ministerio de Educación, instituciones académicas y expertos ha permitido generar materiales y recursos didácticos específicos que enriquecen la experiencia de aprendizaje. El compromiso con la formación continua de los profesores ha contribuido a consolidar el éxito del método Singapur en Chile, asegurando su efectividad a largo plazo y promoviendo una cultura educativa de innovación y mejora constante (Urbano et al., 2016).

3. 1. 2. Experiencia del método Singapur en Colombia

La implementación del método Singapur en Colombia ha representado un hito de profunda relevancia en el ámbito educativo, marcando un antes y un después en la forma en que se aborda la enseñanza de las matemáticas. Según Angulo et al. (2016), en 2012, la entonces secretaria de Educación de Barranquilla, Karen Abudinen, anunció la adopción de este método en 50 colegios de la ciudad, beneficiando inicialmente a 2,000 estudiantes. Con el tiempo, esta iniciativa se ha expandido de manera significativa, alcanzando a más de 30,000 estudiantes y más de 15,000 docentes, teniendo un impacto duradero en el panorama educativo de la región.

Los efectos tangibles del método Singapur se manifiestan en un impresionante ascenso de 7 puntos en el rendimiento académico de Barranquilla. Durante su año inaugural,

se implementó en 18 colegios, abarcando grados desde el 1° hasta el 5°, y su éxito llevó a una expansión progresiva, focalizándose en los grados 1° y 2° en 32 colegios. Las evaluaciones educativas de 2014 revelaron resultados sobresalientes, con el 80% de los estudiantes de 1° grado, el 77% de los estudiantes de 2° grado y el 62% de los estudiantes de 3° grado experimentando mejoras significativas en sus competencias matemáticas (Aparicio, 2021).

Los logros obtenidos, según Gómez y Martínez (2015), destacan el impacto positivo del método Singapur en el desarrollo de habilidades matemáticas de los estudiantes. Este impacto trasciende los indicadores cuantitativos y transforma la enseñanza y el aprendizaje, destacando la resolución de problemas, la comprensión profunda de conceptos y la enseñanza colaborativa como elementos fundamentales del programa. La capacitación de docentes en este método ha sido crucial para su éxito, fomentando una cultura de mejora continua en la educación matemática en la ciudad.

3. 1. 3. Experiencia del método Singapur en España

La introducción del método Singapur en España ha generado un interés significativo, convirtiéndose en un tema de estudio relevante, como lo evidencia la investigación de Fernández en 2015 (citado en Tapia y Murillo, 2020). Este estudio meticuloso exploró el impacto del método en diversos niveles de grado, revelando resultados notables que resaltan su potencial transformador en el ámbito educativo. Los hallazgos proporcionaron una visión profunda sobre la recepción del método Singapur en las aulas, destacando su capacidad para fomentar un aprendizaje más interactivo y participativo, un logro especialmente significativo en el contexto de las matemáticas, una disciplina históricamente abordada de manera individual.

La implementación exitosa del método Singapur en España ha propiciado un cambio paradigmático en la enseñanza de las matemáticas, evidenciado por el aumento notorio en el interés de los estudiantes por la disciplina. La introducción de la colaboración en grupo en la educación matemática, una estrategia poco común hasta ahora, ha abierto horizontes novedosos para los alumnos, proporcionándoles una experiencia de aprendizaje más participativa y enriquecedora. Este enfoque innovador no solo se reflejó en la mejora de habilidades matemáticas, sino también en el impacto positivo en la motivación y el

entusiasmo de los estudiantes por las matemáticas (Zapatera, 2020).

Las investigaciones de Satué (2019) respaldan la efectividad del abordaje grupal propiciado por el método Singapur, destacando la colaboración y el trabajo en equipo como elementos beneficiosos en la enseñanza de las matemáticas. Este método no sólo se revela como una herramienta valiosa para el desarrollo de habilidades matemáticas, sino también para el fomento de habilidades sociales y de resolución de problemas, contribuyendo a un aprendizaje más completo y enriquecedor.

CONCLUSIONES

1. El método Singapur de enseñanza de matemáticas destaca por su enfoque visual, progresivo y orientado a la resolución de problemas. Esta metodología se ha vuelto esencial para el desarrollo de habilidades matemáticas y de pensamiento crítico en la actualidad. Al poner un énfasis particular en la visualización, el método facilita la comprensión profunda de conceptos matemáticos al ofrecer representaciones gráficas de problemas. La progresión gradual asegura que los estudiantes construyan una base sólida antes de abordar conceptos más avanzados. Además, la orientación hacia la resolución de problemas estimula el pensamiento crítico al desafiar a los estudiantes a aplicar sus conocimientos en situaciones del mundo real. En conjunto, el método Singapur se posiciona como una herramienta valiosa que no solo fortalece las habilidades matemáticas, sino que también cultiva el pensamiento crítico necesario para enfrentar los desafíos contemporáneos.
2. El método Singapur destaca por sus cuatro principios clave, incluyendo el método CPA y el currículo en espiral. Su importancia radica en fomentar una comprensión profunda desde lo concreto hasta lo abstracto, promoviendo una revisión constante de conceptos, y cultivando habilidades aplicables en diversas situaciones. Con énfasis en actitudes positivas, metacognición y procesos sistemáticos de resolución de problemas, el método Singapur se presenta como una estrategia integral y eficaz para el desarrollo matemático integral de los estudiantes.
3. Se determinó que el método Singapur destaca las estrategias de barras como un método pedagógico innovador que utiliza representaciones visuales para abordar problemas numéricos. Se resalta la importancia de la visualización y la capacidad de relacionar visualmente la magnitud de los números. Además, se describe la estrategia de números conectados para la suma y resta, utilizando bloques y descomposición de números para facilitar la comprensión y resolución de problemas matemáticos.
4. Sobre las experiencias exitosas de la implementación del método Singapur en Chile, Colombia y España, se han recopilado resultados generalmente favorables. En Chile, a pesar de los desafíos, se lograron avances notables. En Colombia, la adopción en

Barranquilla inicialmente benefició a 2,000 estudiantes y luego se expandió, elevando el rendimiento académico. En España, el método generó un cambio paradigmático, fomentando la colaboración en grupo y mejorando las habilidades matemáticas y la motivación. Estos casos subrayan el potencial transformador del método Singapur, resaltando la importancia de la adaptación y colaboración para su implementación.

REFERENCIAS

- Alba, L. y García, M. (2019). *El Método Singapur para el desarrollo de competencias en la resolución de problemas matemáticos con números fraccionarios* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Educación]. Repositorio UNE. <http://201.159.222.12:8080/bitstream/56000/1106/1/TESIS%20Alba-Garc%c3%ada.pdf>
- Angulo, G. L., Castillo, J., y Niño, S. (2016). *Propuesta de implementación del método singapur para enseñar las matemáticas en niños de segundo de primaria en el gimnasio los arrayanes* [Tesis de pregrado, Universidad de la Sabana]. <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/22966>
- Angulo, M. (2019) *Aplicación de Estrategias del Enfoque CPA y de Resolución de Problemas para Resolver Situaciones Problemáticas sobre Equivalencias en los Alumnos del Segundo Grado de Primaria de la IEN ° 3065 Virgen del Carmen-Comas* [Tesis de pregrado, Universidad Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio PUCP. https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/15282/ANGULO_ALFA RO_MARY_LUZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Aparicio, A. I. (2021). *Estado del arte sobre los resultados de la implementación del método singapur en el área de matemática en educación primaria en Perú y Colombia (2015-2020)* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana Cayetano Heredia]. Repositorio UPCH. https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/12258/Estado_AparicioBautista_Anthony.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Brago, J. L. (2022). *El método singapur como estrategia didáctica para el fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático en estudiantes de grado once de la institución educativa Estefanía Marimon Isaza de Tierralta – Córdoba* [Tesis de maestría, Universidad Cooperativa de Colombia]. <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/2ef0272f-6a2b-4227-a776-ad2fc5a02763/content>
- Caguana, T. M. y Rea, S. P. (2019). *Método Singapur para el desarrollo de destrezas de la unidad “Semejanza y medición”* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Educación]. Repositorio UNAE. <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/1082>
- Carlín, R. (2018). *Aplicando estrategias innovadoras para la resolución de problemas matemáticos de tipo PAEV en los estudiantes del III ciclo de la IE N° 54087 Arcahua* [Tesis de pregrado, Universidad Antonio Ruiz de Montoya]. Repositorio UARM. <https://repositorio.uarm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/2e6d5d68-72ec-4305-8f33-da59effd5858/content>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2020). *Panorama social de América Latina*. https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/46687/S2000966_es.pdf
- Córdova, K. y Quizhpe, J. (2023). Método singapur para el aprendizaje de matemática en noveno año. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 3980-3998. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/7245>

- Donayre, S. (2021). *Aplicación del método Singapur en el aprendizaje de las matemáticas en tercer grado de primaria, I E N°2033, Comas* [Tesis de maestría, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio UCV. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/68553/Donayre_TSEM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Espinoza, L., Matus, C., Barbe, J., Fuentes, J., y Márquez, F. (2016). Qué y cuánto aprenden de matemáticas los estudiantes de básica con el Método Singapur: evaluación de impacto y de factores incidentes en el aprendizaje, enfatizando en la brecha de género. *Calidad en la educación*, (45), 90-131. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-45652016000200004&script=sci_arttext
- Gamarra, J. J., Mariño, A. M., y Vilcapoma, R. Y. (2019). *Método singapur en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de educación primaria* [Tesis de pregrado, Instituto Pedagógico Nacional Nacional Monterrico]. <https://repositorio.monterrico.edu.pe/server/api/core/bitstreams/7e64e540-7b24-4840-9552-431991a5d32d/content>
- García, D., Cárdenas, N. y Erazo, J. (2020). Método Singapur: Una propuesta para la enseñanza en línea de la suma y la resta, *Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 3(3), 52-76. <https://doi.org/10.35381/e.k.v3i1.991>
- García, V. G. (2019). *Resolución de problemas en fracciones con el Método Singapur* [Tesis de pregrado, Universidad de los Andes]. <https://repositorio.uniandes.edu.co/entities/publication/937ed9d5-b9e7-44f9-bf87-d6a37bec7f55>
- Garrido, A. R., Leal, J. F., Maldonado, M. E., Castro, M. A., y Benítez, B. E. (2014). *El método singapur como aporte al desarrollo del aprendizaje de las matemáticas en alumnos de primer ciclo de enseñanza básica de Chile* [Tesis de pregrado, Universidad Adventista de Chile]. <https://bibliorepositorio.unach.cl/handle/123456789/1204>
- Gómez, R. A., y Martínez, C. H. (2015). *Nivel de Competencias matemáticas en docentes de 3° de básica primaria frente a la formación en "Método Singapur"* [Tesis de maestría, Universidad de la Costa]. Repositorio CUC. <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/4762/Nivel%20de%20Competencias%20matem%20c3%a1ticas%20en%20docentes%20de%203%20b0de%20b%20c3%a1sica%20primaria%20frente.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hoven, J., y Garelick, B. (2007). Singapore Math Simple or Complex? Using the bar model approach, Singapore textbooks enable students to solve difficult math problems—and learn how to think symbolically. *Educational Leadership*; 65. https://www.academia.edu/76522793/Singapore_Math_Simple_or_Complex_Using_the_bar_model_approach_Singapore_textbooks_enable_students_to_solve_difficult_math_problems_and_learn_how_to_think_symbolically
- Imam, Fitri, Rahmadi., Zsolt, Lavicza. (2021). Pedagogical Innovations in Elementary Mathematics Instructions: *Future Learning and Research Directions*, 3(2), 360-378. <https://doi.org/10.46328/IJONSES.110>

- Ingeniu (2023). *Método Singapur*. <https://www.metodosingapur.org/m%C3%A9todo-singapur#:~:text=Los%20n%C3%BAmeros%20conectados%20son%20una,por%201%C3%ADneas%20al%20primer%20c%C3%ADrculo>
- Juárez, M. y Aguilar, M. (2018). El método Singapur, propuesta para mejorar el aprendizaje de las Matemáticas en Primaria. *Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 98, 75-86. <http://funes.uniandes.edu.co/12887/1/Juarez2018El.pdf>
- Marín, M. (2021). *Propuesta de intervención educativa para desarrollar el pensamiento lógico-matemático en Educación Infantil a través del juego y el Método Singapur* [Tesis de pregrado, Universidad Católica de Valencia]. <http://riucv.ucv.es/bitstream/handle/20.500.12466/2071/Mar%C3%adn%20Real%2c%20Marina.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Meneses, M. y Peñaloza, D. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Zona próxima*, (31), 8-25. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2145-94442019000200008&script=sci_arttext
- Meneses, Y. y Ardila, L. (2019). El Método Singapur como estrategia didáctica para el fortalecimiento de la competencia de resolución de problemas aditivos en estudiantes de básica primaria. *Eco Matemático*, 10(1), 28–41. <https://doi.org/10.22463/17948231.2540>
- Molina, J. O., y Vélez, J. M. (2022). Implementación metodológica basada en el uso de los principios del método Singapur en el área de las Ciencias Naturales para la educación en línea. *Revista Polo del Conocimiento*, 7(1), 327-351. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8331465>
- Mullo, J. C., y Castro, A. Z. (2021). Método Singapur y cuadernillo digital aplicado en la asignatura de matemáticas en Educación Básica. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(3), 708-726. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8040135>
- Niño, J., López, D., Mora, E., Torres, M. y Fernández, F. (2020). Método Singapur aplicado a la enseñanza de operaciones básicas con números fraccionarios en estudiantes de grado octavo. *Pensamiento y Acción*, (29), 21-39. https://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento_accion/article/view/11270
- Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes (2022). *¿Qué factores se asocian con los aprendizajes de nuestros estudiantes?* http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2023/07/Reporte_Factores_Asociados_EM2022.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2023). *En Singapur, las mujeres se mantienen alejadas de las carreras científicas*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000384089_spa
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (2018). *PISA para el desarrollo resultados en foco*. https://www.oecd.org/pisa/pisa-for-development/PISA_D_Resultados_en_Foco.pdf
- Oviedo, M. y Panca, G. (2017). *Influencia del Método Singapur en la resolución de problemas aditivos en los estudiantes de segundo grado del nivel Primaria de la institución educativa 40199 de Ciudad Mi trabajo del distrito de Socabaya-Arequipa, 2017* [Tesis de pregrado,

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. Repositorio UNSA. <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/04cbed6f-ec09-4e18-bc4f-349a59004081/content>

- Ramirez, C. P. (2020). *Implementación de una estrategia didáctica con el método Concreto Pictórico Abstracto (CPA) para el mejoramiento del aprendizaje de la matemática en el grado tercero de la IE Ovidio Decroly del municipio del Castillo-Meta, Colombia* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD]. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/34640>
- Ramírez, D. (2022). *Análisis de la implementación curricular para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de Educación Básica, mediante el Método Singapur* [Tesis de posgrado, Universidad de Talca Chile]. <http://dspace.uta.cl/handle/1950/12911>
- Ramos, A. (2023). *Efecto del método Singapur en la enseñanza de habilidades matemáticas en segundo de primaria* [tesis de maestría, Universidad Femenina del Sagrado Corazón]. Repositorio UNIFE. <https://repositorio.unife.edu.pe/repositorio/handle/20.500.11955/1166>
- Reyes, V. C. (2023). *Implementación del método Singapur para desarrollar la competencia resuelve problemas de cantidad en los estudiantes de 2.º grado de primaria de la Institución Educativa Particular Santa Rosa-Sullana* [Trabajo de pregrado, Universidad de Piura]. <https://pirhua.udep.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/d3d8023f-2de2-4b2a-a506-ee9d8f56d597/content>
- Rivera, J. y Ahumada, F. (2019). El método Singapur. Una estrategia para favorecer competencias matemáticas en niños de educación primaria. *Educando para educar*, (37), 51-69. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7186600>
- Sanaguano, R. D. (2022). *Método Singapur como estrategia enseñanza-aprendizaje de tablas de multiplicar en niños de edad escolar* [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/3583/1/77873.pdf>
- Satué, A. (2019). *Método Singapur, una aproximación a su enseñanza de las matemáticas* [Trabajo de pregrado, Universidad Zaragoza]. <https://zaguan.unizar.es/record/85726/files/TAZ-TFG-2019-1454.pdf>
- Spencer, R., y Fielding, H. (2015). Using the Singapore Bar Model to support the interpretation and understanding of word problems in Key Stage 2. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 35(3), 114-119. <https://bsrlm.org.uk/wp-content/uploads/2016/02/BSRLM-IP-35-3-20.pdf>
- Tapia, R. A., y Murillo, J. (2020). El método Singapur: sus alcances para el aprendizaje de las matemáticas. *Revista muro de la investigación*, 5(2), 13-24. <https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/r-Muro-investigacion/article/view/1322>
- Torres, J. P. (2019). *Gestión del conocimiento en la comprensión de enunciados matemáticos y resolución de problemas aritméticos de enunciado verbal en estudiantes del 2º grado de Primaria de las instituciones de la Asociación Educativa Adventista Central Este de Lima, 2018* [Tesis de maestría, Universidad Peruana Unión]. Repositorio UPEU. <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/2706>

- Turizo, L., Carreño, C. y Crissien, T. (2019). El Método Singapur: reflexión sobre el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. *Pensamiento Americano*, 12(23), 183-199. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8713931>
- Urbano, S., Fernández, J. A., y Fernández, M. P. (2016). El modelo de barras una estrategia para resolver problemas de enunciado en primaria. *Revista Internacional de Ciencia, Matemáticas y Tecnología*, 3(1), 23-27. <https://core.ac.uk/download/pdf/287746562.pdf>
- Valladares, W. (2022). *Método Singapur y su incidencia en la resolución de problemas matemáticos de nivel primaria de un colegio privado de Lima* [Tesis de maestría, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio UCV. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/99079/Valladares_AW-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Vargas, D. (2022). *Aplicación del modelo de barras del método Singapur en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes del segundo grado de primaria de la Institución Educativa Privada Trilce Caminos del Inca* [Trabajo de pregrado, Universidad Inca Garcilaso de la Vega]. Repositorio UIGV. <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/6714>
- Zapatera, A. (2020). El método Singapur para el aprendizaje de las matemáticas. Enfoque y concreción de un estilo de aprendizaje. *Revista de Psicología*, 2, 263-274. https://dehesa.unex.es/bitstream/10662/13097/1/0214-9877_2020_2_1_263.pdf