



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE EDUCACIÓN DE SEGOVIA
GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA
TRABAJO FIN DE GRADO

*LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS A
TRAVÉS DEL MODELO DE BARRAS
DEL MÉTODO SINGAPUR*

Autor/a: **SORAYA MARTÍN CÁRDABA**

Tutor/a académico/a: **ROBERTO SOTO VARELA**



**Facultad de Educación
de Segovia**

RESUMEN

Los problemas matemáticos son un componente muy importante en la educación matemática, ya que plantean preguntas cuya solución debe ser hallada por los alumnos. Este Trabajo de Fin de Grado se enfoca en la resolución de problemas mediante el modelo de barras de la metodología Singapur, particularmente en problemas de suma y de resta. La propuesta se basa en el desarrollo de problemas matemáticos como recurso principal para enseñar contenidos del área de Matemáticas. Esta estrategia busca abordar y superar las dificultades que algunos alumnos pueden experimentar, ofreciendo una herramienta efectiva para mejorar su comprensión y desempeño en la materia.

Palabras Clave.

Problemas matemáticos, metodología Singapur, modelo de barras, matemáticas y Educación Primaria.

ABSTRACT

Mathematical problems are a very important component in mathematics education, since they pose questions whose solution must be found by the students. This Final Degree Project focuses on problem solving using the bar model of the Singapore methodology, particularly in addition and subtraction problems. The proposal is based on the development of mathematical problems as the main resource for teaching content in the area of Mathematics. This strategy seeks to address and overcome the difficulties that some students may experience, offering an effective tool to improve their understanding and performance in the subject.

Keywords.

Mathematical problems, Singapore methodology, bar model, mathematics and Primary Education.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	6
2. OBJETIVOS	6
3. JUSTIFICACIÓN	7
4. MARCO TEÓRICO	
4.1 Historia y Desarrollo	
○ Orígenes y Evolución del Sistema Educativo en Singapur	13
4.2 Principios Fundamentales del Método Singapur y Estrategias Clave ..	13
4.3 Implementación Global	14
4.4 Legislación en España: Educación Primaria	14
4.5 Resolución de Problemas en el Contexto Educativo	
○ La Resolución de Problemas y el Pensamiento Computacional en Matemáticas	15
4.6 Competencias y Enfoques Metodológicos en la Enseñanza de las Matemáticas	16
4.7 Metodología Singapur: Enfoques Integrados y Beneficios Pedagógicos .	16
4.8 Resolución de Problemas con el Modelo de Barras	17
4.9 Antecedentes y Fundamentación Teórica	
○ La Resolución de Problemas Matemáticos: Fundamentos, Currículo y Práctica en el Aula	17
4.10 Beneficios y Desventajas	18
5. PROPUESTA	19
6. EXPOSICIÓN DE RESULTADOS DE LA PROPUESTA	50
7. ANÁLISIS DEL ALCANCE DEL TRABAJO	52
8. CONCLUSIÓN Y CONSIDERACIONES FINALES	53
9. BIBLIOGRAFÍA	56

ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 1.- Marco curricular. 19.**
- Tabla 2.- Sesión 1 y Sesión 2. 25.**
- Tabla 3.- Sesión 3 y Sesión 4. 27.**
- Tabla 4.- Sesión 5 y Sesión 6. 32.**
- Tabla 5.- Sesión 7. 36.**
- Tabla 6.- Sesión 8 y 9. 38.**
- Tabla 7.- Sesión 10. 44.**
- Tabla 8.- Rúbrica de evaluación. 45.**
- Tabla 9.- Evaluación de la Propuesta de Actividades. 48.**

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1.- Calendario sesiones 1º semana. 23.**
- Figura 2.- Calendario sesiones 2º semana. 23.**
- Figura 3.- Calendario sesiones 3º semana. 24.**
- Figura 4.- Problema 1. 25.**
- Figura 5.- Problema 2. 27.**
- Figura 6.- Problema 2. 27.**
- Figura 7.- Problema 2. 28.**
- Figura 8.- Problema 2. 28.**
- Figura 9.- Problema 3. 29.**
- Figura 10.- Problema 4. 30.**
- Figura 11.- Problema 5. 30.**
- Figura 12.- Problema 6. 32.**
- Figura 13.- Problema 7. 33.**

Figura 14.- Problema 8. 33.

Figura 15.- Problema 9. 34.

Figura 16.- Problema 10. 35.

Figura 17.- Problema 11. 36.

Figura 18.- Problema 11. 36.

Figura 19.- Problema 11. 37.

Figura 20.-Problema 11. 37.

Figura 21.- Problema 12. 38.

Figura 22.- Problema 13. 39.

Figura 23.- Problema 14. 40.

Figura 24.- Problema 15. 41.

Figura 25.- Problema 16. 42.

Figura 26.- Problema 17. 43.

1. INTRODUCCIÓN

La Metodología Singapur para resolver problemas utilizando el enfoque de las barras es una metodología innovadora que ha obtenido reconocimiento a nivel internacional en el ámbito de la educación matemática. En este trabajo de investigación, exploraremos detalladamente esta estrategia y su aplicación en el contexto de la enseñanza primaria.

Para iniciar, en esta introducción contextualizaremos la importancia de enseñar matemáticas en la educación primaria y la relevancia de adoptar métodos pedagógicos efectivos para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Posteriormente, nos enfocaremos en la estrategia Singapur, resaltando su origen, principios clave y cómo se centra específicamente en abordar la resolución de problemas a través del uso del modelo de barras.

El objetivo principal de este estudio es diseñar una propuesta de innovación para trabajar la resolución de problemas mediante el modelo de barras, para el alumnado de 2º de Educación Primaria. Además de analizar críticamente la Metodología Singapur dentro del contexto educativo primario, evaluando su eficacia para fortalecer las habilidades matemáticas y comprensión conceptual entre los estudiantes. También examinaremos cómo se incorpora esta estrategia al plan de estudios escolar y cómo los maestros pueden aplicarla con éxito en las aulas.

Este trabajo tiene como propósito proporcionar una comprensión de la metodología Singapur en el contexto de la educación primaria, destacando su potencial para enriquecer la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, así como ofrecer orientación práctica para los educadores interesados en implementar esta metodología en sus aulas.

2. OBJETIVOS

El propósito de este Trabajo de fin de Grado es despertar un interés general en los estudiantes hacia las matemáticas. Para lograrlo, es fundamental implementar una nueva metodología de enseñanza que se diferencie de las técnicas tradicionales.

En este sentido, nos proponemos el siguiente objetivo general:

- Diseñar una propuesta de innovación para trabajar la resolución de problemas mediante el modelo de barras, para el alumnado de 2º de Educación Primaria.

Este objetivo general se concreta gracias a los siguientes contenidos específicos:

1. Analizar la importancia de las matemáticas en el currículo de educación primaria en España, destacando la propuesta curricular y su alineación con las competencias y metodologías recomendadas.
2. Construir una base comprensiva que respalde la efectividad del Método Singapur y su aplicación en diferentes contextos educativos.
3. Describir los principios pedagógicos esenciales del Método Singapur en especial el Modelo de Barras, explicando cómo estos principios se implementan en la práctica educativa.
4. Examinar los enfoques y beneficios específicos de la metodología Singapur, destacando su enfoque en la resolución de problemas y el uso del modelo de barras.
5. Proporcionar una comprensión detallada y fundamentada del Método Singapur en concreto del modelo de barras y su impacto en la educación matemática.

3. JUSTIFICACIÓN

Tal y como aparece reflejado en el Decreto 38/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la educación primaria en la Comunidad de Castilla y León, las matemáticas se encuentran presentes en cualquier situación de la vida diaria, son un componente esencial que inculca habilidades necesarias como el razonamiento lógico, la resolución de problemas e incluso el análisis. Actualmente, la metodología de enseñanza de Matemáticas Singapur ha adquirido fama por sus resultados probados en la enseñanza de matemáticas en todo el mundo, y su Modelo de Barras jugará un papel importante en la innovación propuesta. La metodología se basa en la comprensión profunda y la aplicación de los conceptos enseñados y el enfoque del problema de resolución, un enfoque pedagógico que ofrece una estructura funcional y visualmente intuitiva y, como se demostrará, especialmente adecuada para estudiantes de segundo grado de Educación Primaria.

La resolución de problemas es una habilidad vital que no solo permite a los estudiantes fortalecer sus habilidades matemáticas, sino que también moldea su capacidad de abordar situaciones desafiantes y tomar decisiones sensibles en la vida real. Dada su edad, más específicamente la etapa crítica de desarrollo cognitivo, fomentar una comprensión temprana de la resolución de problemas podría determinar si estos jóvenes tendrán éxito en su futuro académico y profesional (*¿Por Qué Es Importante la Resolución de Problemas?* | *Educarchile*, s. f.).

El Modelo de Barras, una técnica distintiva de la Metodología Singapur, facilita a los estudiantes la visualización y descomposición de problemas matemáticos. Este enfoque permite a los niños representar de manera pictórica las operaciones de suma y resta, lo que ayuda a simplificar problemas complejos y a entender mejor los conceptos subyacentes. La representación visual mediante barras ayuda a los estudiantes a pasar del pensamiento concreto al abstracto de manera gradual y efectiva.

Los estudiantes de segundo de primaria están en una etapa en la que comienzan a realizar operaciones matemáticas más complejas y a comprender relaciones numéricas más abstractas. El Modelo de Barras se adapta perfectamente a esta transición, ya que proporciona un puente visual entre el pensamiento concreto y el abstracto. Al usar este método, los estudiantes pueden comprender más fácilmente las operaciones de suma y

resta, visualizar las relaciones entre los números y desarrollar estrategias de resolución de problemas más efectivas.

Estudios como TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) y PISA (Programme for International Student Assessment) han demostrado que los estudiantes que aprenden matemáticas mediante la Metodología Singapur, y específicamente el Modelo de Barras, muestran mejoras significativas en su comprensión matemática y en sus habilidades para resolver problemas. Los resultados positivos observados en diversas evaluaciones internacionales, como TIMSS y PISA, respaldan la eficacia de este enfoque pedagógico (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2019; OCDE, 1991).

Las competencias propias que los estudiantes del Título de Grado Maestro -o Maestra- en Educación Primaria deben desarrollar durante sus estudios para otorgar el título citado y con las que se vincula esta propuesta son las siguientes:

1.- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio –la Educación- que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio. Esta competencia se concretará en el conocimiento y comprensión para la aplicación práctica de:

- Aspectos principales de la terminología educativa.
- Características psicológicas, sociológicas y pedagógicas, de carácter fundamental, del alumnado en las distintas etapas y enseñanzas del sistema educativo.
- Objetivos, contenidos curriculares y criterios de evaluación, y de un modo particular los que conforman el currículo de Educación Primaria.
- Principios y procedimientos empleados en la práctica educativa.
- Principales técnicas de enseñanza-aprendizaje.
- Fundamentos de las principales disciplinas que estructuran el currículum.
- Rasgos estructurales de los sistemas educativos.

2.- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la

elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio –la Educación-. Esta competencia se concretará en el desarrollo de habilidades que formen a la persona titulada para:

- Ser capaz de reconocer, planificar, llevar a cabo y valorar buenas prácticas de enseñanza-aprendizaje.
- Ser capaz de analizar críticamente y argumentar las decisiones que justifican la toma de decisiones en contextos educativos.
- Ser capaz de integrar la información y los conocimientos necesarios para resolver problemas educativos, principalmente mediante procedimientos colaborativos.
- Ser capaz de coordinarse y cooperar con otras personas de diferentes áreas de estudio, a fin de crear una cultura de trabajo interdisciplinar partiendo de objetivos centrados en el aprendizaje

3.- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos esenciales (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas esenciales de índole social, científica o ética. Esta competencia se concretará en el desarrollo de habilidades que formen a la persona titulada para:

- Ser capaz de interpretar datos derivados de las observaciones en contextos educativos para juzgar su relevancia en una adecuada praxis educativa.
- Ser capaz de reflexionar sobre el sentido y la finalidad de la praxis educativa.
- Ser capaz de utilizar procedimientos eficaces de búsqueda de información, tanto en fuentes de información primarias como secundarias, incluyendo el uso de recursos informáticos para búsquedas en línea.

4.- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado. Esta competencia conlleva el desarrollo de:

- Habilidades de comunicación oral y escrita en el nivel C1 en Lengua Castellana, de acuerdo con el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas.
- Habilidades de comunicación oral y escrita, según el nivel B1, en una o más lenguas extranjeras, de acuerdo con el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas. -

Habilidades de comunicación a través de Internet y, en general, utilización de herramientas multimedia para la comunicación a distancia.

- Habilidades interpersonales, asociadas a la capacidad de relación con otras personas y de trabajo en grupo.

5.- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía. La concreción de esta competencia implica el desarrollo de:

- La capacidad de actualización de los conocimientos en el ámbito socioeducativo.

- La adquisición de estrategias y técnicas de aprendizaje autónomo, así como de la formación en la disposición para el aprendizaje continuo a lo largo de toda la vida.

- El conocimiento, comprensión y dominio de metodologías y estrategias de autoaprendizaje.

- La capacidad para iniciarse en actividades de investigación.

- El fomento del espíritu de iniciativa y de una actitud de innovación y creatividad en el ejercicio de su profesión.

6.- Que los estudiantes desarrollen un compromiso ético en su configuración como profesionales, compromiso que debe potenciar la idea de educación integral, con actitudes críticas y responsables; garantizando la igualdad efectiva de mujeres y hombres, la igualdad de oportunidades, la accesibilidad universal de las personas con discapacidad y los valores propios de una cultura de la paz y de los valores democráticos. El desarrollo de este compromiso se concretará en:

- El fomento de valores democráticos, con especial incidencia en los de tolerancia, solidaridad, de justicia y de no violencia y en el conocimiento y valoración de los derechos humanos.

- El conocimiento de la realidad intercultural y el desarrollo de actitudes de respeto, tolerancia y solidaridad hacia los diferentes grupos sociales y culturales.

- La toma de conciencia del efectivo derecho de igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, en particular mediante la eliminación de la discriminación de la mujer, sea cual fuere su circunstancia o condición, en cualquiera de los ámbitos de la vida.

- El conocimiento de medidas que garanticen y hagan efectivo el derecho a la igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad.
- El desarrollo de la capacidad de analizar críticamente y reflexionar sobre la necesidad de eliminar toda forma de discriminación, directa o indirecta, en particular la discriminación racial, la discriminación contra la mujer, la derivada de la orientación sexual o la causada por una discapacidad.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Historia y Desarrollo

La historia y desarrollo del sistema educativo en Singapur es un testimonio del papel fundamental que la educación ha jugado en la transformación del país.

Orígenes y Evolución del Sistema Educativo en Singapur

Singapur, una pequeña nación en Asia, se enfrentó a una situación complicada en 1965, con altos niveles de desempleo y analfabetismo. Esta situación impulsó la implementación de un sistema educativo adaptado a las necesidades de un crecimiento rápido. En los años 90, con el acelerado avance global, se hizo necesario preparar a los estudiantes no solo como buenos profesionales, sino también como personas capaces de aprender y adaptarse a nuevas circunstancias. Fue en este contexto que surgió el Método Singapur para las matemáticas y las ciencias (Prades, 2018).

El Método Singapur, un enfoque innovador en la enseñanza de las matemáticas, fue desarrollado por el Ministerio de Educación de Singapur en la década de 1980. Este método, diseñado para mejorar la calidad de la educación matemática, se basa en enfoques educativos de países como Estados Unidos y Reino Unido, pero se destaca por su énfasis en una profunda comprensión de los conceptos matemáticos (Henríquez, 2023).

Desde sus inicios, el gobierno de Singapur reconoció la educación como un pilar esencial para el desarrollo del país, evolucionando desde una formación básica hacia una educación con un alto componente tecnológico y creativo. Con el lema "Escuelas que piensan, Nación que aprende", se desarrolló un modelo curricular que promueve habilidades de razonamiento, creatividad y resolución de problemas (Cardoso, 2022).

4.2 Principios Fundamentales del Método Singapur y Estrategias Clave

El Método Singapur se fundamenta en varios principios pedagógicos clave:

Comprensión antes del Procedimiento: Los estudiantes se centran inicialmente en entender los conceptos matemáticos antes de aprender los procedimientos. Esto les brinda una base sólida para avanzar en conocimientos más complejos.

Representación Visual: Utiliza diagramas y modelos visuales para ayudar a los estudiantes a captar conceptos abstractos, facilitando la transición de lo concreto a lo abstracto.

Aprendizaje Activo: Fomenta la participación activa de los estudiantes mediante ejercicios prácticos y resolución de problemas en grupos, promoviendo el pensamiento crítico y colaborativo.

Progresión Gradual: El método sigue una secuencia cuidadosamente planificada, que va de conceptos más simples a más complejos, asegurando un desarrollo gradual y coherente de las habilidades de los estudiantes (Del Álamo, 2022).

El Método Singapur también emplea varias estrategias específicas para la enseñanza de las matemáticas:

Currículo en Espiral: Refuerza los conocimientos previos al introducir nuevos conceptos, garantizando un aprendizaje profundo y significativo en lugar de uno meramente operativo.

Modelado de Barras: Esta técnica permite a los estudiantes visualizar problemas matemáticos y resolverlos de manera creativa y eficaz, siendo una de las estrategias más distintivas del método.

Enfoque CPA (Concreto-Pictórico-Abstracto): Basado en la teoría de Jerome Bruner, este enfoque implica que los estudiantes primero manipulen objetos concretos, luego los representen de manera pictórica y finalmente trabajen con conceptos abstractos (Características de Matemáticas Método Singapur, sf).

4.3 Implementación Global

El éxito del Método Singapur en su país de origen llevó a su adopción en numerosos sistemas educativos en todo el mundo, incluyendo Estados Unidos, Canadá, Reino Unido y Australia. Los estudiantes que aprenden bajo este método suelen demostrar altos niveles de comprensión matemática, habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico, reflejados en buenos resultados en evaluaciones nacionales e internacionales (Administrador, 2022).

4.4 Legislación en España: Educación Primaria

La relevancia de las matemáticas en la educación primaria es indiscutible, a cubrir diversas áreas del conocimiento y desarrollar habilidades cruciales para la vida. A continuación, se explora cómo las matemáticas impulsan el razonamiento, la creatividad y el pensamiento computacional, habilidades esenciales para enfrentar los desafíos del siglo.

Las matemáticas están conectadas con múltiples áreas del conocimiento y tienen un valor intrínseco. Fomentan habilidades como el razonamiento, la argumentación, la comunicación, la perseverancia, la toma de decisiones y la creatividad. En el contexto actual, se destacan aspectos relacionados con la gestión de datos e información, así como el pensamiento computacional, proporcionando herramientas efectivas para enfrentar los desafíos del siglo XXI (Agustinos Granada, 2023).

“Las Matemáticas no son un recorrido prudente por una autopista despejada, sino un viaje a un terreno salvaje y extraño, en el cual los exploradores se pierden a menudo”, dijo el matemático (Anglin, 1992).

La propuesta curricular de matemáticas en la educación primaria busca desarrollar al máximo las capacidades de todos los estudiantes, promoviendo la alfabetización matemática. Este enfoque incluye la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes, así como herramientas para aplicar el razonamiento matemático en la resolución de problemas, la interpretación de soluciones y la toma de decisiones (

La estructura de la evaluación y los conocimientos básicos en el currículo de matemáticas se enfoca en desarrollar competencias específicas, permitiendo una integración flexible. A continuación, se detallan estos conocimientos y el enfoque metodológico recomendado para una enseñanza inclusiva y mo.

Los criterios de evaluación y los conocimientos básicos se organizan en torno a competencias específicas, ofreciendo flexibilidad para establecer conexiones entre ellas. Los conocimientos básicos se centran en el sentido matemático, divididos en dimensiones cognitivas y afectivas. Incluyen el sentido numérico, de la medida, espacial, algebraico y estocástico, así como el sentido socioafectivo, que aborda las emociones y promueve la inclusión y la igualdad de género (LOMLOE, 202).

Se recomienda un enfoque experiencial y metodologías activas basadas en situaciones de aprendizaje para fomentar unas matemáticas inclusivas y motivadoras, estimulando la curiosidad y la necesidad de adquirir.

4.5 Resolución de Problemas en el Contexto Educativo

La Resolución de Problemas y el Pensamiento Computacional en Matemáticas

La resolución de problemas no solo es un objetivo educativo en matemáticas, sino también un medio esencial para aprender esta disciplina. Este proceso abarca varias etapas,

desde la interpretación del problema hasta su traducción al lenguaje matemático, la aplicación de estrategias específicas, la evaluación del proceso y la verificación de la validez de las soluciones. Este enfoque activo no solo mejora la comprensión de los conceptos matemáticos, sino que también desarrolla habilidades críticas como el razonamiento lógico y la toma de decisiones informadas (LOMLOE, 2022).

«Un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero en la solución de todo problema, hay un cierto descubrimiento. El problema que se plantea puede ser modesto: pero, si pone a prueba la curiosidad que induce a poner en juego las facultades inventivas» (Pólya, 1965)

Estrechamente relacionado con la resolución de problemas, el pensamiento computacional es crucial en la era digital. Involucra el análisis de datos, la organización lógica de la información y la capacidad de generar instrucciones que pueden ser ejecutadas por herramientas tecnológicas, preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos en un mundo digitalizado (LOMLOE, 2022).

4.6 Competencias y Enfoques Metodológicos en la Enseñanza de Matemáticas

Las competencias específicas en matemáticas se organizan en torno a cinco ejes principales: resolución de problemas, razonamiento y verificación, conexiones, expresión y representación, y habilidades socioafectivas. Estos ejes proporcionan una guía sobre los procesos y principios metodológicos que deben dirigir la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, fomentando un enfoque interdisciplinario y la innovación (Beltrán-Pellicer y Alsina, 2022).

Los entornos para la resolución de problemas deben integrar diversas experiencias y aprendizajes de los estudiantes, promoviendo la tolerancia y la colaboración, con especial atención a la igualdad de género, la inclusión y la diversidad personal y cultural (BOE-A-2022-3296 Real Decreto 157/2022, de 1 de Marzo, Por el Que Se Establecen la Ordenación y las Enseñanzas Mínimas de la Educación Primaria., s. f.).

4.7 Metodología Singapur: Enfoques Integrados y Beneficios Pedagógicos

El diseño curricular en espiral implica reforzar conocimientos previos mientras se enseñan nuevos, generando un aprendizaje significativo y comprensivo frente a un aprendizaje meramente operativo ((Grupo Aspasia, 2023).

El Método Singapur se enfoca en la resolución de problemas y en entender el razonamiento lógico detrás de ellos, más que en la memorización de procedimientos. Este enfoque gradual se adapta a la madurez cognitiva del niño, fomentando habilidades analíticas y una comprensión profunda de los conceptos matemáticos (BBC News Mundo, 2018).

Los estudiantes aprenden tres formas básicas de estructuras de modelado para resolver problemas: el modelo de partes-todo, de comparación y de antes-después. Esta técnica ayuda a visualizar y resolver problemas matemáticos de manera creativa y eficaz (Kouchea, s.f.).

4.8 Resolución de problemas con el modelo de barras

La resolución de problemas con el modelo de barras ayuda a los estudiantes a comprender mejor los conceptos matemáticos, planificar los pasos para resolver problemas y facilitar la comprensión del contexto del problema a través de representaciones gráficas (SMARTICK, s.f.).

4.9 Antecedentes y Fundamentación Teórica

La Resolución de Problemas Matemáticos: Fundamentos, Currículo y Práctica en el Aula

Los problemas matemáticos son esenciales para el aprendizaje, fomentando el pensamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes. La evolución de las metodologías educativas ha enfatizado enfrentar a los estudiantes con problemas que requieren más que la simple aplicación de fórmulas conocidas, promoviendo el pensamiento creativo y la comprensión profunda (Unir, 2024).

La resolución de problemas es un objetivo fundamental en los currículos de matemáticas a nivel mundial. En el currículo de Singapur, se integra un enfoque sistemático y estructurado hacia la resolución de problemas, destacando la importancia de entender, desarrollar estrategias y comunicar soluciones (MaterialesEducativos, 2019).

La implementación en el aula de la resolución de problemas fomenta la colaboración y el uso de materiales concretos. Los estudiantes trabajan en grupos, lo que mejora sus habilidades matemáticas y promueve habilidades sociales y de comunicación. La metodología Singapur utiliza materiales manipulativos y representaciones pictóricas para

ayudar a los estudiantes a visualizar y comprender problemas antes de abordar representaciones abstractas (Administrator, 2023).

4.10 Beneficios y Desventajas

Beneficios del modelo de barras

Ayuda a los alumnos a visualizar las cantidades en las operaciones de suma y la operación de resta.

Facilita una comprensión más profunda de la adición, más allá de la memorización de hechos matemáticos.

Desarrolla habilidades en la resolución de problemas al descomponer y visualizar las partes de un problema.

Utilizar modelos de barras con la metodología de Singapur en 2º de primaria proporciona a los estudiantes una herramienta poderosa para entender y dominar la suma y la resta de una manera visual e intuitiva.

Desventajas del modelo de barras

El modelo de barras puede ser menos efectivo para problemas complejos que involucran múltiples operaciones o situaciones abstractas que no se pueden visualizar fácilmente con una barra única.

Algunos estudiantes pueden tener dificultades para visualizar o interpretar correctamente la representación de barras, lo que podría llevar a errores en la resolución de problemas si no comprenden correctamente la relación entre la barra y los números.

Los estudiantes pueden volverse dependientes de la representación visual de las barras y pueden no desarrollar una comprensión profunda de los conceptos subyacentes de la suma y la resta. Esto puede limitar su capacidad para aplicar estos conceptos a diferentes contextos o tipos de problemas (Andres, 2016).

5. PROPUESTA

La sección siguiente detalla los elementos prescriptivos de la legislación vigente recogidos en la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE) que se ha publicado en el BOE de 30 de diciembre de 2020, y su concreción autonómica que se recoge en el DECRETO 38/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la educación primaria en la Comunidad de Castilla y León. Por ende, se desglosan los contenidos, competencias clave, competencias específicas, criterios de evaluación, ofreciendo una visión integral de los objetivos educativos y metodológicos que guían la enseñanza de las matemáticas. Este marco curricular se centra en el desarrollo del sentido numérico y algebraico, fomentando habilidades críticas a través de estrategias de resolución de problemas y el uso de modelos de barras para visualizar y comprender conceptos matemáticos.

Tabla 1.

Marco curricular.

Contenidos
<p>A. Sentido numérico</p> <ol style="list-style-type: none">1. Conteo:<ul style="list-style-type: none">○ Estrategias variadas de conteo y recuento sistemático en situaciones de la vida cotidiana en cantidades hasta el 999.2. Cantidad:<ul style="list-style-type: none">○ Estimaciones razonadas de cantidades en contextos de resolución de problemas.○ Lectura, representación (incluida la recta numérica y con materiales manipulativos), composición, descomposición y recomposición de números naturales hasta 999.○ Representación de una misma cantidad de distintas formas (manipulativa, gráfica o numérica) y estrategias de elección de la representación adecuada para cada situación o problema.3. Sentido de las operaciones:<ul style="list-style-type: none">○ Estrategias de cálculo mental con números naturales hasta 999.

- Suma y resta de números naturales resueltas con flexibilidad y sentido: utilidad en situaciones contextualizadas, estrategias y herramientas de resolución y propiedades.

4. Relaciones:

- Sistema de numeración de base diez (hasta el 999): aplicación de las relaciones que genera en las operaciones.
- Números naturales en contextos de la vida cotidiana: comparación y ordenación.
- Relaciones entre la suma y la resta: aplicación en contextos cotidianos.

D. Sentido algebraico

1. Patrones:

- Estrategias para la identificación, descripción oral, descubrimiento de elementos ocultos y extensión de secuencias a partir de las regularidades en una colección de números, figuras o imágenes.

2. Modelo matemático:

- Proceso guiado de modelización (dibujos, esquemas, diagramas, objetos manipulables, dramatizaciones...) en la comprensión y resolución de problemas de la vida cotidiana.

Competencias Clave

- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. (LOMLOE, art. 8.2). voy a conseguir esta competencia (como mi propuesta contribuye a la consecución de estas competencias)
- Competencia en aprender a aprender. (LOMLOE, art. 8.2).
- Competencia digital (uso de herramientas manipulativas y digitales para representar problemas). (LOMLOE, art. 8.2).

Competencias Específicas

Competencia específica 1: Interpretar situaciones de la vida cotidiana, proporcionando una representación matemática de las mismas mediante conceptos, herramientas y estrategias, para analizar la información más relevante.

Competencia específica 2: Resolver situaciones problematizadas, aplicando diferentes técnicas, estrategias y formas de razonamiento, para explorar distintas maneras de proceder, obtener soluciones y asegurar su validez desde un punto de vista formal y en relación con el contexto planteado.

Competencia específica 3: Explorar, formular y comprobar conjeturas sencillas o plantear problemas de tipo matemático en situaciones basadas en la vida cotidiana, de forma guiada, reconociendo el valor del razonamiento y la argumentación, para contrastar su validez, adquirir e integrar nuevo conocimiento.

Competencia específica 6: Comunicar y representar, de forma individual y colectiva, conceptos, procedimientos y resultados matemáticos, utilizando el lenguaje oral, escrito, gráfico, multimodal y la terminología apropiados, para dar significado y permanencia a las ideas matemáticas.

Criterios de Evaluación

1.1 Comprender las preguntas planteadas a través de diferentes estrategias o herramientas, reconociendo la información contenida en problemas de la vida cotidiana.

1.2 Proporcionar ejemplos de representaciones de situaciones problematizadas sencillas, con recursos manipulativos y gráficos que ayuden en la resolución de un problema de la vida cotidiana.

2.1 Emplear algunas estrategias adecuadas en la resolución de problemas.

2.2 Obtener posibles soluciones a problemas, de forma guiada, aplicando estrategias básicas de resolución.

2.3 Describir verbalmente la idoneidad de las soluciones de un problema a partir de las preguntas previamente planteadas.

3.1 Realizar conjeturas matemáticas sencillas, investigando patrones, propiedades y relaciones de forma guiada.

3.2 Dar ejemplos de problemas a partir de situaciones cotidianas que se resuelven matemáticamente.

6.2. Explicar ideas y procesos matemáticos sencillos, los pasos seguidos en la resolución de un problema o los resultados matemáticos, de forma verbal o gráfica.

INTRODUCCIÓN

Esta propuesta de enseñanza de matemáticas para segundo de primaria usando el método de Singapur se enfoca en ayudar a los niños a entender realmente los conceptos matemáticos. En lugar de solo memorizar procedimientos, se les enseña a pensar y resolver problemas de manera lógica.

Tiene como objetivo introducir a los estudiantes en el uso del modelo de barras como herramienta para la resolución de problemas matemáticos. A lo largo de la propuesta, los alumnos aprenderán a representar gráficamente distintas operaciones matemáticas, como sumas y restas, utilizando este modelo. Se fomentará el pensamiento crítico y creativo, así como la colaboración y la autoevaluación, a través de actividades dinámicas y participativas.

OBJETIVOS

En mi propuesta lo que quiero trabajar se encuentra en los siguientes objetivos:

- Analizar la forma de trabajo del alumnado sobre la resolución de problemas dentro de las matemáticas.
- Conocer el Modelo de Barras del Método Singapur como metodología para la resolución de problemas en el área de Matemáticas.
- Facilitar a los estudiantes una comprensión profunda y práctica del uso del modelo de barras como herramienta para la resolución de problemas matemáticos, tanto de suma como de resta.
- Fomentar el desarrollo del pensamiento matemático mediante la visualización y manipulación de las barras, ayudando a los estudiantes a entender cómo las cantidades se relacionan y pueden ser manipuladas.
- Mejorar la capacidad de los estudiantes para representar y resolver problemas de suma y resta a través del uso de representaciones gráficas y manipulativas.
- Promover la confianza y la autonomía de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos mediante la práctica sistemática del enfoque del Método de barras.

Figura 1.

Calendario sesiones 1º semana.

METODOLOGÍA SINGAPUR

1º SEMANA

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
09:00-10:00					SUMA
10:00-11:00	LLUVIA DE IDEAS	LLUVIA DE IDEAS			
11:00-12:00					
12:00-13:00				SUMA	
13:00-14:00					

Fuente: Elaboración propia.

Figura 2.

Calendario sesiones 2º semana.

METODOLOGÍA SINGAPUR

2º SEMANA

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
09:00-10:00					RESTA
10:00-11:00	SUMA	SUMA			
11:00-12:00					
12:00-13:00				RESTA	
13:00-14:00					

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3.

Calendario sesiones 3º semana.



METODOLOGÍA SINGAPUR
3º SEMANA

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
09:00-10:00					
10:00-11:00	RESTA	INVENTAR PROBLEMAS			
11:00-12:00					
12:00-13:00				REPASO	
13:00-14:00					

Fuente: Elaboración propia.

ACTIVIDADES

Tabla 2.

Sesión 1 y Sesión 2

SESIÓN 1 y SESIÓN 2 (LLUVIA DE BARRAS)

En primer lugar diseñaremos una actividad en la cual los alumnos realizarán una lluvia de ideas en grupos para compartir sus conocimientos previos sobre el modelo de barras y cómo se pueden utilizar para resolver problemas matemáticos.

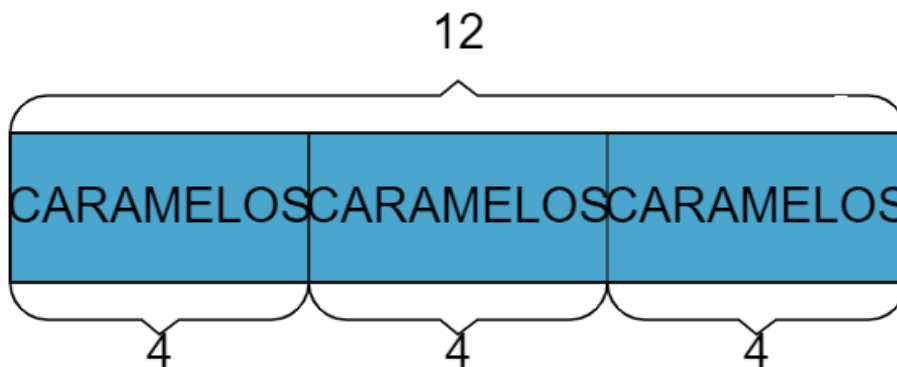
Para introducir el concepto del modelo de barras, realizaremos una actividad donde los alumnos, en parejas, dibujen ejemplos de situaciones cotidianas que involucren cantidades (como repartir caramelos entre amigos) utilizando el modelo de barras.

POR EJEMPLO:

- Dibujaremos una barra larga que representa los 12 caramelos en total.
- Dividiremos esta barra larga en 3 partes iguales, cada una representando la cantidad de caramelos que recibirá cada amigo.

Figura 4.

Problema 1.



Fuente: Elaboración propia.

- “En nuestra situación, Pedro tiene 12 caramelos y quiere repartirlos equitativamente entre sus 3 amigos. Dibujamos una barra larga para representar los 12 caramelos y la dividimos en 3 partes iguales, ya que hay 3 amigos. Cada parte de la barra representa 4 caramelos, lo que significa que cada amigo recibirá 4 caramelos.”



Posteriormente, cada pareja compartirá su dibujo con la clase y explicará su representación, cómo relacionan la longitud de las barras con las cantidades involucradas en la situación que han dibujado.

Para finalizar, fomentaremos preguntas y comentarios entre los estudiantes para que todos puedan comprender mejor las representaciones, como por ejemplo,

- ¿Qué estrategias de resolución de problemas con barras has encontrado más útiles?,
- ¿Cómo te has sentido al trabajar en equipo para resolver los problemas?,
- ¿Qué dificultades has enfrentado al utilizar el modelo de barras?, etc.

Tabla 3.

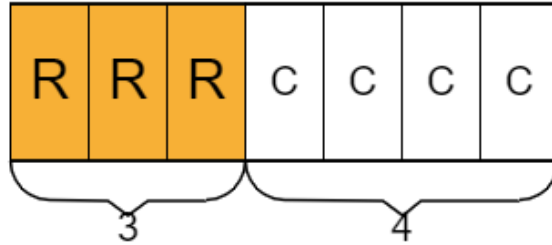
Sesión 3 y Sesión 4

SESIÓN 3 y SESIÓN 4
(PASO A PASO PARA SUMAR USANDO MODELO DE BARRAS)
<p>Tras la lluvia de barras, presentaremos un problema sencillo de suma. Por ejemplo: “Raúl tiene 3 naranjas y su amiga Carlota le da 4 más. ¿Cuántas naranjas tiene Raúl ahora?”</p> <p>Dibujaremos una barra para representar las naranjas que Raúl tiene inicialmente:</p> <ul style="list-style-type: none">• Dibujaremos una barra que tenga una longitud correspondiente a 3 unidades (cada unidad representa una naranja). <p>Figura 5.</p> <p><i>Problema 2.</i></p> <div style="text-align: center;"></div> <p style="text-align: center;"><i>Fuente: Elaboración propia.</i></p> <p>Luego, dibujaremos una segunda barra justo al lado de la primera para representar las manzanas que Carlota le da:</p> <ul style="list-style-type: none">• Dibujaremos una barra de longitud 4 unidades. <p>Figura 6.</p> <p><i>Problema 2.</i></p> <div style="text-align: center;"></div> <p style="text-align: center;"><i>Fuente: Elaboración propia.</i></p> <p>Etiquetaremos cada barra para que los alumnos puedan identificar lo que representa cada una:</p> <ul style="list-style-type: none">- La primera barra se etiqueta como “3” para las manzanas iniciales de Raúl.

- La segunda barra se etiqueta como “4” para las manzanas que Carlota le da.

Figura 7.

Problema 2.



Fuente: Elaboración propia.

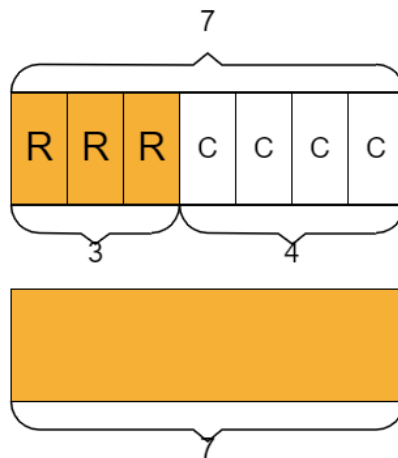
Mostraremos cómo las barras pueden combinarse para encontrar el total. Juntas, las dos barras forman una barra más larga.

Contaremos las unidades combinadas de ambas barras para encontrar la respuesta. En este caso, $3 + 4 = 7$. Así que Raúl tiene ahora 7 naranjas.

$$3 + 4 = 7$$

Figura 8.

Problema 2.



Fuente: Elaboración propia.

Tras la breve explicación de la resolución de problemas de suma mediante el método singapur, explicaremos y realizaremos más tipos de problemas como los siguientes:

PICTÓRICO:

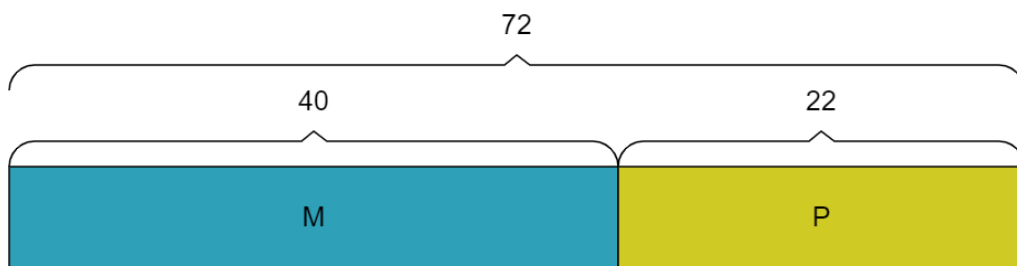
SUMA GRUPOS

Con las barras de Singapur es recomendable mantener algunas características de los objetos concretos, como por ejemplo los colores y las partes. En este caso hemos puesto los 40 ositos azules de Marina en cuarenta partes de la barra de color azul, y lo mismo hemos hecho con los 22 de Pablo.

Podemos ver las barras como un todo comprendido en dos partes. El objetivo es unir las dos partes para encontrar el todo.

Figura 9.

Problema 3.



Fuente: Elaboración propia.



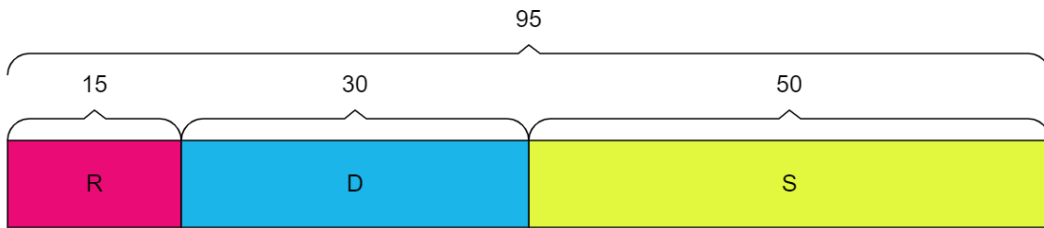
En total entre los dos tienen ositos.

SUMA MÚLTIPLE GRUPOS

Rebeca tiene 15 dibujos, David le regala 30 dibujos y Sofía le da otros 50 dibujos.
¿Cuántos dibujos tiene en total Rebeca?

Figura 10.

Problema 4.



Fuente: Elaboración propia.

$$\square \bigcirc \square = \square$$

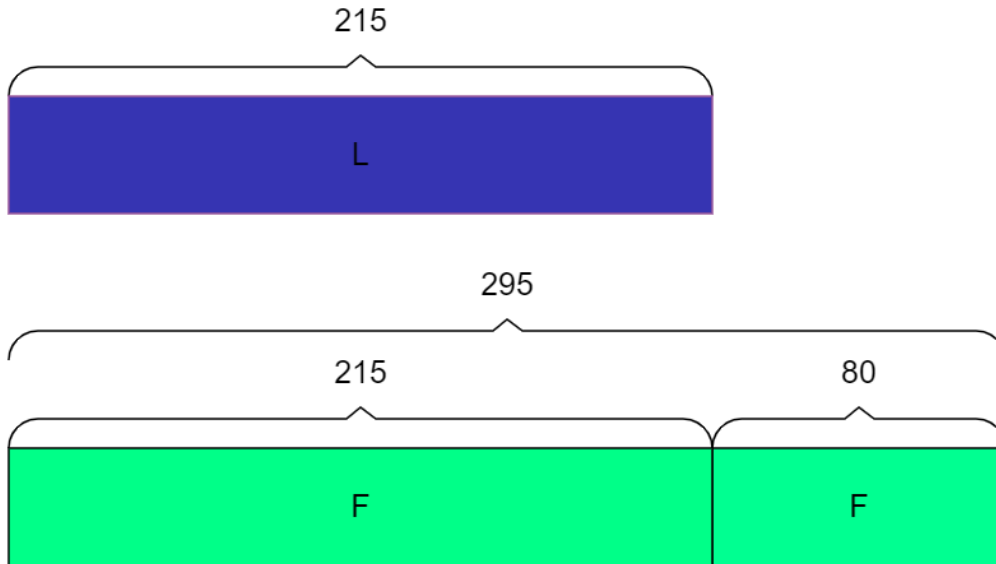
En total Rebeca tiene dibujos.

COMPARANDO GRUPOS

Lucía tiene 215 pollos. Francisco tiene 80 pollos más que Lucía. ¿Cuántos pollos tiene Francisco?

Figura 11.

Problema 5.



Fuente: Elaboración propia.

$$\square \circ \square = \square$$

Francisco tiene pollos.

Tabla 4.

SESIÓN 5 y SESIÓN 6

(PROBLEMAS DE SUMA MODELO DE BARRAS)

Usaremos bloques físicos y tarjetas para que los alumnos puedan construir las barras ellos mismos y visualizar la suma de manera tangible.

Pediremos a los alumnos que dibujen sus propias barras en sus cuadernos para diferentes problemas de suma.

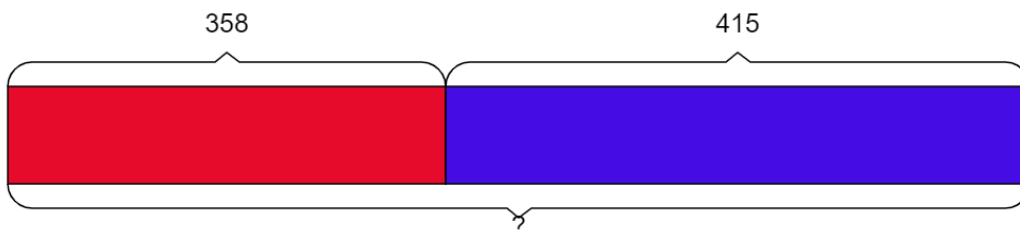
También formularemos problemas verbales que los estudiantes puedan resolver usando las barras, incrementando la dificultad.

EJEMPLOS DE PROBLEMAS DE SUMA

- ✚ En un colegio hay 358 niñas y 415 niños. ¿Cuántos niños y niñas hay en el colegio en total?

Figura 12.

Problema 6.



Fuente: Elaboración propia.

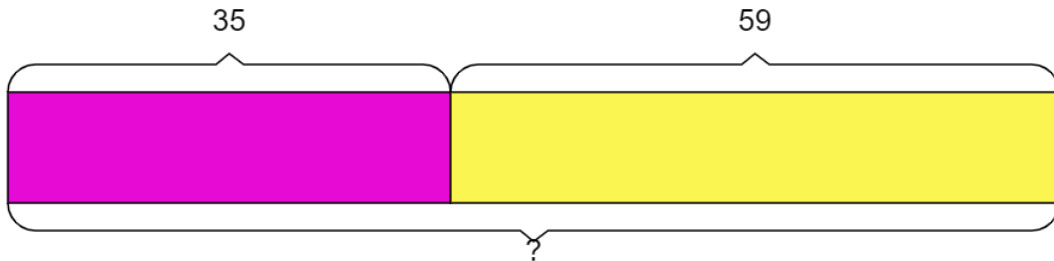
$$\square \bigcirc \square = \square$$

En total hay niños y niñas en el colegio.

✚ Cristina tenía 35 cromos. Su madre le ha dado 59 cromos más. ¿Cuántos cromos tiene ahora Cristina?

Figura 13.

Problema 7.



Fuente: Elaboración propia.

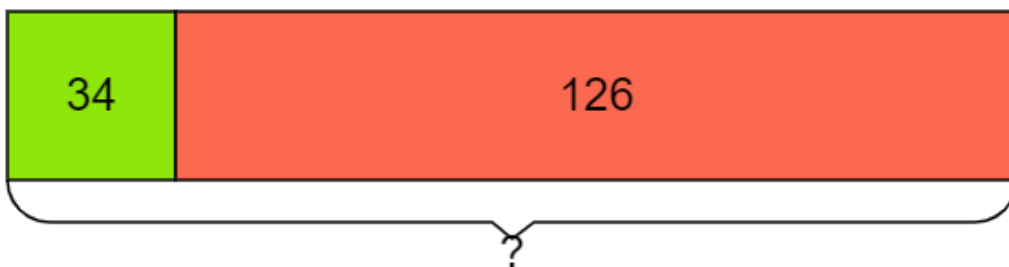
$$\square \bigcirc \square = \square$$

Cristina tiene ahora cromos.

✚ En un bote había 34 alfileres. Jorge mete 126 más. ¿Cuántos alfileres hay ahora en el bote?

Figura 14.

Problema 8.



Fuente: Elaboración propia.

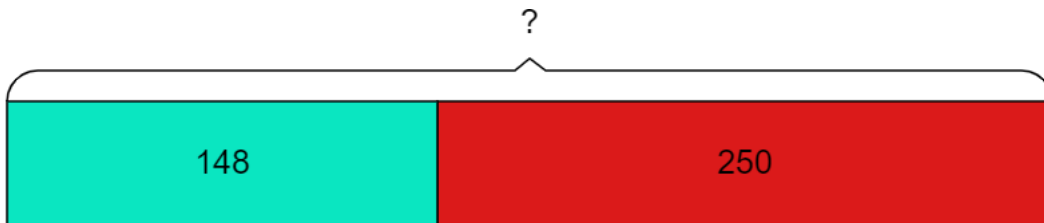
$$\square \bigcirc \square = \square$$

Hay alfileres en el bote.

Un agricultor recoge 148 cebollas y 250 tomates. ¿Cuántas verduras recoge en total?

Figura 15.

Problema 9.



Fuente: Elaboración propia.



En total coge verduras.

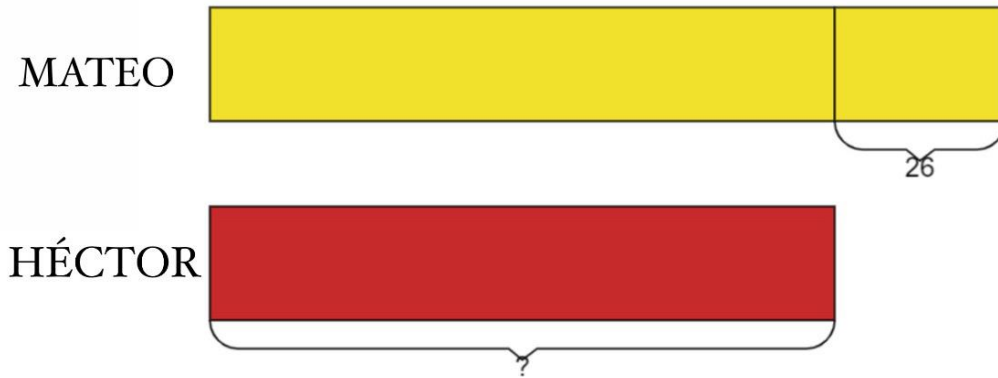
✚ Héctor tiene 58 macetas.

Héctor tiene 26 macetas menos que Mateo.

¿Cuántas macetas tiene Mateo?

Figura 16.

Problema 10.



Fuente: Elaboración propia.



Mateo tiene macetas.

Tabla 5.

Sesión 7.

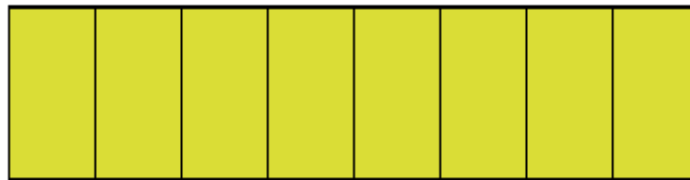
SESIÓN 7

(PASO A PASO PARA RESTAR USANDO MODELO DE BARRAS)

Presentaremos un problema sencillo de resta. Por ejemplo: “Carmen tenía 8 plátanos. Le dio 3 plátanos a su amiga Sandra. ¿Cuántos plátanos le quedan a Carmen?”
Dibujaremos una barra que represente la cantidad total de plátanos que Carmen tenía inicialmente (cada unidad representa un plátano).

Figura 17.

Problema 11.

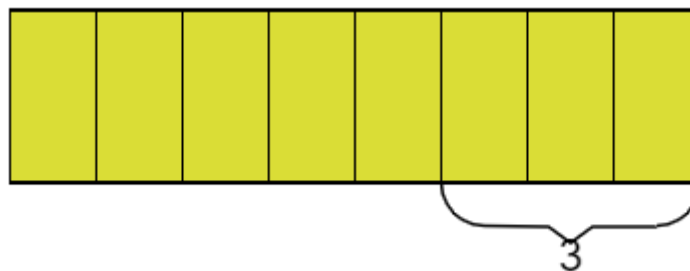


Fuente: Elaboración propia.

Señalaremos la parte de la barra que representa los plátanos que Carmen dio a Sandra.

Figura 18.

Problema 11.

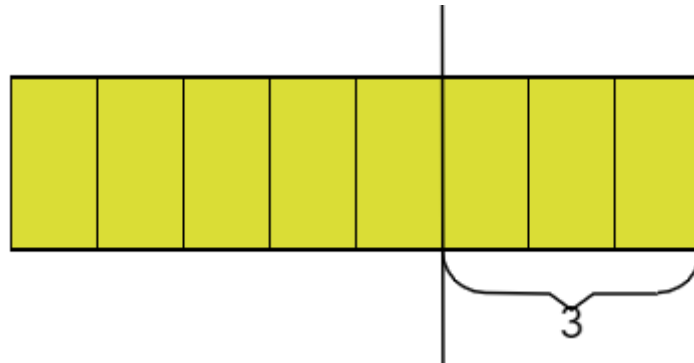


Fuente: Elaboración propia.

Podemos dibujar una línea vertical para dividir la barra después de 3 unidades y marcar esta parte.

Figura 19.

Problema 11.



Fuente: Elaboración propia.

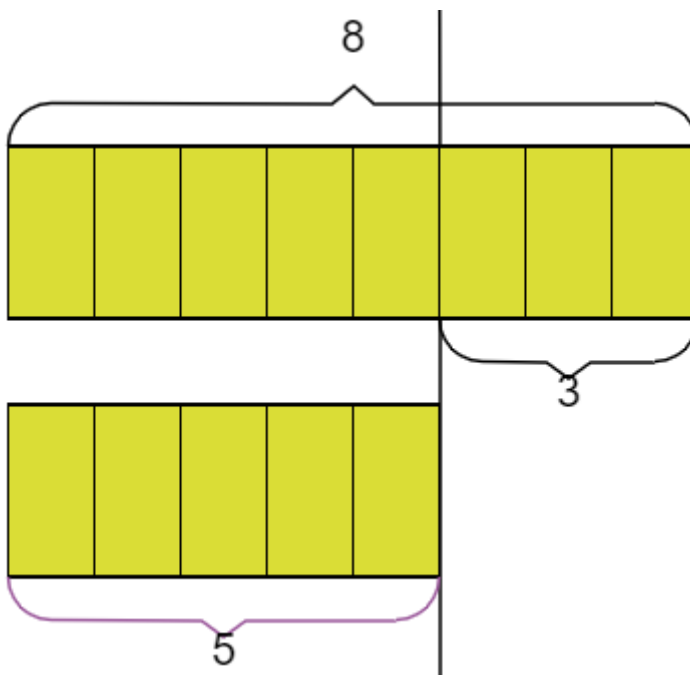
La parte de la barra que queda después de haber quitado las 3 unidades representa los plátanos que le quedan a Carmen. Marcaremos claramente esta parte de la barra.

Contaremos las unidades restantes en la barra para encontrar la respuesta. En este caso, $8 - 3 = 5$. Así que a Carmen le quedan 5 plátanos.

$$8 - 3 = 5$$

Figura 20.

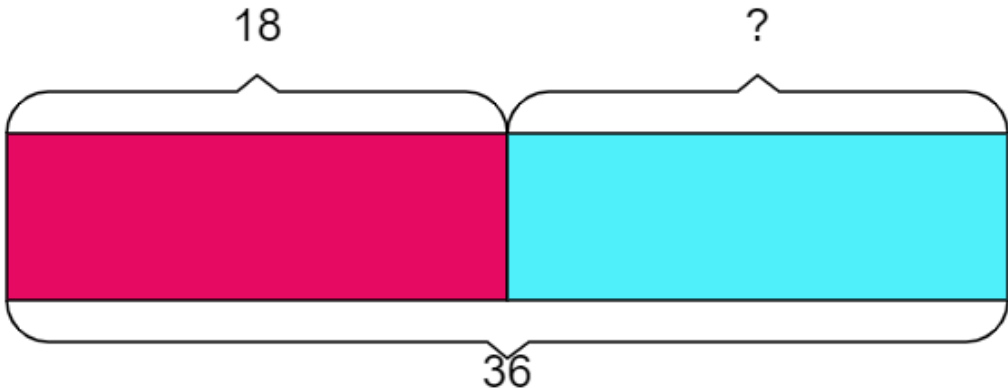
Problema 11.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6.

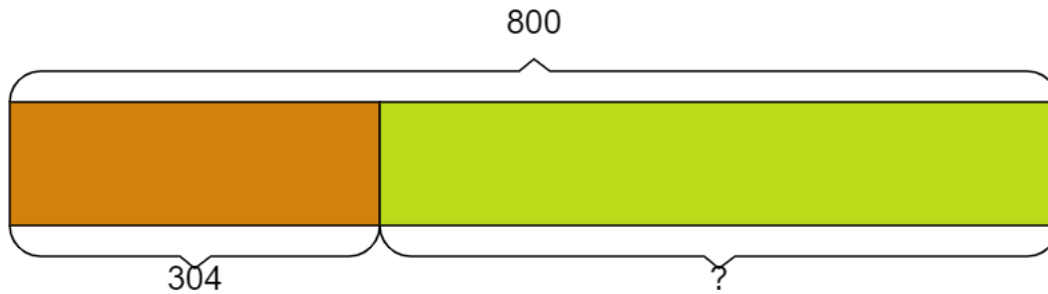
Sesión 8 y Sesión 9.

SESIÓN 8 y SESIÓN 9	
(PROBLEMAS DE RESTA MODELO DE BARRAS)	
<p>Como en las actividades anteriores usaremos bloques físicos y tarjetas para que los alumnos puedan construir las barras ellos mismos y visualizar la resta de manera tangible.</p> <p>Pediremos a los alumnos que dibujen sus propias barras en sus cuadernos para diferentes problemas de resta.</p> <p>Formularemos problemas verbales que los alumnos puedan resolver usando las barras, incrementando la dificultad.</p> <p style="text-align: center;">EJEMPLOS DE PROBLEMAS DE RESTA</p> <p>✚ Hay 36 deportistas en el club deporte del colegio. 18 deportistas son niñas. ¿Cuántos niños hay?</p>	
<p>Figura 21. <i>Problema 12.</i></p> 	
<p><i>Fuente: Elaboración propia.</i></p>	
<p><input type="text"/> ○ <input type="text"/> = <input type="text"/></p>	
<p>Hay <input type="text"/> niños en el club de deporte del colegio.</p>	

🚩 Irene tiene 800 pegatinas, Vende 304. ¿Cuántas pegatinas le quedan a Irene?

Figura 22.

Problema 13.



Fuente: Elaboración propia.

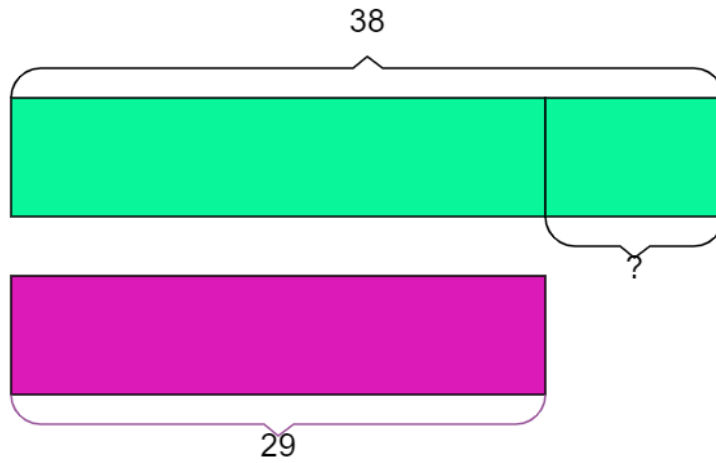
$$\square \bigcirc \square = \square$$

Le quedan pegatinas.

✚ Belén tiene 38 cuadernos. Isabel tiene 29 cuadernos. ¿Cuántos cuadernos tiene Blanca más que Isabel?

Figura 23.

Problema 14.



Fuente: Elaboración propia.

$$\square \bigcirc \square = \square$$

Belén tiene cuadernos más que Isabel.

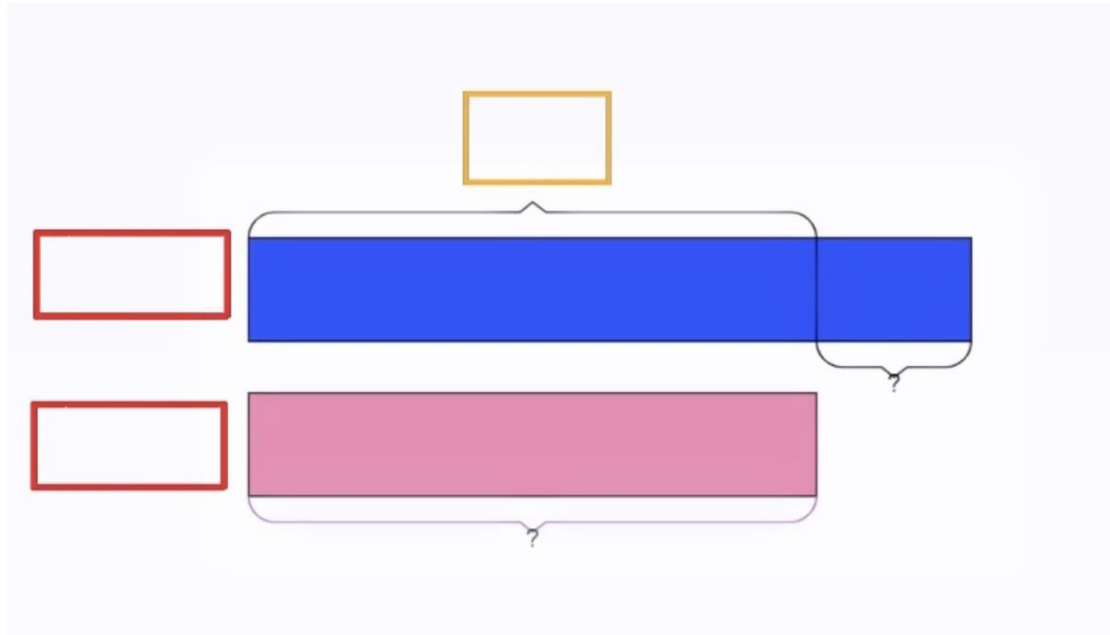
✚ Raquel hace 318 pajaritas de papel.

Raquel tiene 39 pajaritas de papel más que Paco.

¿Cuántas pajaritas de papel hace Paco?

Figura 24.

Problema 15.



Fuente: Elaboración propia.

$$\square \bigcirc \square = \square$$

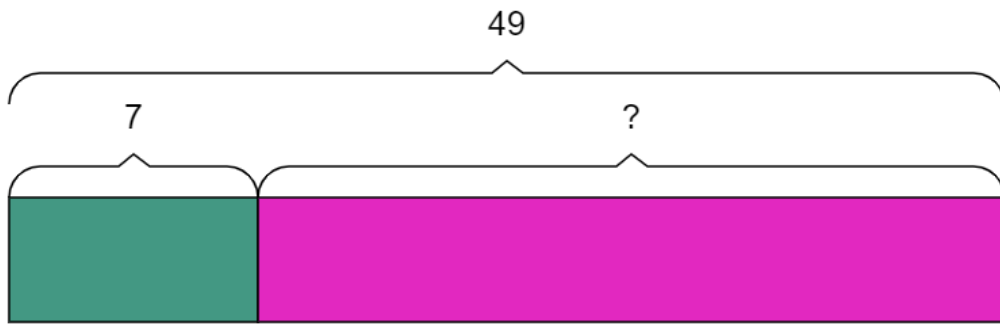
Paco construye pajaritas de papel.

ENCONTRAR UN GRUPO A PARTIR DE OTRO

Carla tiene 49 caramelos de menta y de fresa. 7 de ellos son de menta. ¿Cuántos caramelos de fresa tiene Carla?

Figura 25.

Problema 16.



Fuente: Elaboración propia.

$$\square \bigcirc \square = \square$$

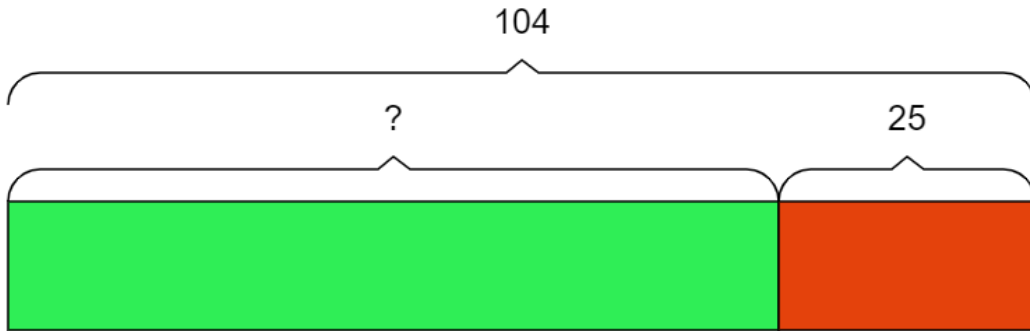
Carla tiene caramelos de fresa.

QUITAR UN GRUPO

Ángela tenía 104 flores. Regala algunas de ellas. Le quedan 25 flores. ¿Cuántas flores regaló?

Figura 26.

Problema 17.



Fuente: Elaboración propia.

$$\square \bigcirc \square = \square$$

Ángela regaló flores.

Tabla 7.

Sesión 10.

SESIÓN 10
PONEMOS A PRUEBA (INVENTAR PROBLEMAS)
<p>Observa la siguiente suma:</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 20px auto;">$187 + 93 = 280$</div> <p>Inventa un problema usando la operación y dibuja un esquema como los que hemos visto en las sesiones anteriores para mostrar cómo has resuelto el problema.</p> <p>Observa la siguiente resta:</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 20px auto;">$522 - 44 = 478$</div> <p>Inventa un problema usando la operación y dibuja un esquema como los que hemos visto en las sesiones anteriores para mostrar cómo has resuelto el problema.</p>

EVALUACIÓN:

Para evaluar a los estudiantes, es esencial considerar su comprensión de los conceptos. Se valorará si los estudiantes resuelven los problemas de manera correcta y siguiendo todos los pasos, aplicando los conocimientos adquiridos en clase. Además, es crucial la originalidad y la creatividad, ya que están estrechamente relacionadas. Por supuesto, se evaluará el interés y la participación en clase, así como el comportamiento general de cada alumno. Otro aspecto importante en la evaluación es cómo se desenvuelven trabajando en grupo y en parejas, ya que el trabajo en equipo es una habilidad muy significativa.

Para evaluar al alumno se ha hecho una rúbrica de evaluación atendiendo a los criterios de evaluación, desglosada en 4 niveles de logro.

Tabla 8.

Rúbrica de evaluación.

Criterios de Evaluación	NIVEL 4 - Excelente	NIVEL 3 - Bueno	NIVEL 2 - Aceptable	NIVEL 1 - Insuficiente
1.1 Comprender las preguntas planteadas	Comprende completamente las preguntas planteadas, identificando toda la información relevante.	Comprende las preguntas planteadas e identifica la mayoría de la información relevante.	Tiene una comprensión básica de las preguntas, con algunos errores en la identificación de la información.	Muestra poca o ninguna comprensión de las preguntas y no identifica correctamente la información.
1.2 Proporcionar ejemplos de representaciones	Proporciona ejemplos precisos y detallados de representaciones, utilizando	Proporciona ejemplos adecuados de representaciones, con pocos errores.	Proporciona ejemplos, pero con varios errores	No proporciona ejemplos adecuados de representaciones.

	recursos manipulativos y gráficos.		significativos.	
2.1 Emplear estrategias adecuadas en la resolución de problemas	Emplea estrategias efectivas y variadas de resolución de problemas.	Emplea estrategias adecuadas de resolución de problemas, con pocos errores.	Emplea estrategias limitadas de resolución de problemas, con varios errores.	No emplea estrategias adecuadas de resolución de problemas.
2.2 Obtener posibles soluciones a problemas	Obtiene soluciones correctas y verifica su validez.	Obtiene soluciones correctas, pero no verifica su validez.	Obtiene soluciones parciales o incorrectas.	No obtiene soluciones correctas.
2.3 Describir verbalmente la idoneidad de las soluciones	Describe con claridad y precisión la idoneidad de las soluciones, basándose en las preguntas planteadas.	Describe adecuadamente la idoneidad de las soluciones, con algunos errores menores.	Describe la idoneidad de las soluciones de manera limitada, con varios errores.	No describe la idoneidad de las soluciones correctamente.
3.1 Realizar conjeturas matemáticas sencillas	Realiza conjeturas precisas y detalladas, investigando patrones, propiedades y relaciones de forma guiada.	Realiza conjeturas adecuadas, investigando algunos patrones y relaciones.	Realiza conjeturas limitadas, con varios errores.	No realiza conjeturas adecuadas.

3.2 Dar ejemplos de problemas a partir de situaciones cotidianas	Proporciona ejemplos claros y precisos de problemas a partir de situaciones cotidianas.	Proporciona ejemplos adecuados de problemas, con pocos errores.	Proporciona ejemplos limitados de problemas, con varios errores.	No proporciona ejemplos adecuados de problemas.
6.2 Explicar ideas y procesos matemáticos sencillos	Explica con claridad y precisión ideas y procesos matemáticos, los pasos seguidos y los resultados obtenidos.	Explica adecuadamente ideas y procesos matemáticos, con algunos errores.	Explica de manera limitada ideas y procesos matemáticos, con varios errores.	No explica adecuadamente ideas ni procesos matemáticos.

Es fundamental evaluar tanto la propuesta como la intervención del docente. Si no se logran los objetivos, esto no siempre es responsabilidad exclusiva de los estudiantes. Al introducir nuevos contenidos y problemas, es crucial que todos los alumnos comprendan claramente lo que se está enseñando. Es necesario adaptarse y, en algunos casos, ajustar las expectativas para aquellos estudiantes que no alcanzan el nivel esperado, estableciendo objetivos más accesibles para ellos. Por lo tanto, si la mitad o más de los estudiantes no alcanzan los objetivos planteados, puede que la propuesta y la intervención del docente sean inadecuadas, requiriendo una revisión para identificar el problema exacto.

Por ende, hemos realizado una tabla para evaluar si la propuesta de actividades es adecuada o no. La tabla incluye diferentes criterios de evaluación basados en la metodología y objetivos de la ley educativa para 2° de primaria, con indicadores específicos para determinar si se cumplen de manera adecuada.

Tabla 9.*Evaluación de la Propuesta de Actividades*

Criterio de Evaluación	Indicadores de Evaluación	Adecuado (Sí/No)	Observaciones
Comprensión del Modelo de Barras	Los alumnos pueden representar correctamente cantidades y operaciones utilizando el modelo de barras.		
Aplicación en Situaciones Cotidianas	Los alumnos pueden aplicar el modelo de barras a ejemplos de la vida cotidiana de manera precisa y clara.		
Claridad en la Explicación	Los alumnos explican correctamente y de manera coherente sus representaciones con el modelo de barras.		
Resolución de Problemas	Los alumnos resuelven problemas de suma y resta correctamente utilizando el modelo de barras.		
Uso de Materiales Concretos	Se utilizan bloques físicos y tarjetas para ayudar a los alumnos a visualizar las cantidades y operaciones.		
Participación Activa	Los alumnos participan activamente en actividades grupales, lluvia de ideas y discusiones en clase.		

Trabajo en Equipo	Los alumnos trabajan en parejas o grupos de manera efectiva y colaborativa.		
Reflexión y Autoevaluación	Los alumnos pueden reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje y las estrategias utilizadas.		
Incremento de la Dificultad	Las actividades presentan una progresión en la dificultad, permitiendo un aprendizaje gradual y continuo.		
Interés y Motivación	Las actividades son motivadoras y mantienen el interés de los alumnos.		
Comentarios y Preguntas	Se fomenta un ambiente de preguntas y respuestas, donde los alumnos pueden clarificar sus dudas y comprender mejor los conceptos.		
Adaptabilidad y Flexibilidad	Las actividades pueden adaptarse a las necesidades y ritmos de aprendizaje de los diferentes alumnos.		
Evaluación de Aprendizaje	Se utilizan diversos métodos para evaluar el aprendizaje de los alumnos (observación, cuestionarios, autoevaluación).		
Creatividad en la Resolución de Problemas	Los alumnos demuestran creatividad al inventar problemas y representar las soluciones con el modelo de barras.		

6. EXPOSICIÓN DE RESULTADOS DE LA PROPUESTA

Esta propuesta de enseñanza de matemáticas para segundo de primaria usando el método de Singapur se ha enfocado en ayudar a los niños a entender realmente los conceptos matemáticos. En lugar de solo memorizar procedimientos, se les ha enseñado a pensar y resolver problemas de manera lógica. Ha tenido como objetivo introducir a los estudiantes en el uso del modelo de barras como herramienta para la resolución de problemas matemáticos. A lo largo de esta propuesta, los alumnos han aprendido a representar gráficamente distintas operaciones matemáticas, como sumas y restas, utilizando este modelo. Se ha fomentado el pensamiento crítico y creativo, así como la colaboración y la autoevaluación, a través de actividades dinámicas y participativas.

Se ha revisado el currículo de matemáticas para identificar las áreas donde se puede integrar el modelo de barras, encontrando una alineación adecuada con los objetivos de aprendizaje.

A través de observaciones y evaluaciones iniciales, se ha determinado el nivel de competencia de los alumnos en la resolución de problemas matemáticos.

Los docentes hemos sido capacitados en el uso del modelo de barras y hemos adquirido las habilidades necesarias para implementarlo efectivamente en el aula.

En la primera actividad, lluvia de ideas (barras) compartieron sus conocimientos previos y realizaron representaciones gráficas de situaciones cotidianas usando el modelo de barras, en la cual mostraron una comprensión inicial variada, con una mejora notable tras las discusiones en grupo y las explicaciones compartidas.

En la segunda actividad, se presentaron problemas de suma y los estudiantes aprendieron a resolverlos dibujando barras que representan las cantidades involucradas, y pudieron visualizar la suma de cantidades de manera tangible, lo que facilitó la comprensión de la operación. Utilizaron bloques físicos y tarjetas para construir barras y resolver problemas de suma, la mayoría de los estudiantes mostró una mejora significativa en su capacidad para resolver problemas de suma.

En la tercera actividad, se presentaron problemas de resta y los estudiantes aprendieron a dividir barras para visualizar las cantidades restantes. El resultado fue similar a la suma, ya que, los estudiantes pudieron comprender la resta de manera más clara a través de la representación gráfica. Dibujaron barras en sus cuadernos y utilizaron bloques físicos

para resolver problemas de resta y por lo tanto, mostraron un buen entendimiento de la resta, aunque algunos necesitaron más práctica.

En la cuarta actividad, crearon sus propios problemas y los resolvieron usando el modelo de barras, lo que fomentó la creatividad y permitió evaluar la comprensión de los alumnos de manera integral.

En la quinta y última actividad, se repasaron todos los conceptos aprendidos sobre la resolución de problemas de suma y resta usando el modelo de barras, esto, consolidó el aprendizaje y permitió aclarar cualquier duda restante.

7. ANÁLISIS DEL ALCANCE DEL TRABAJO

Algunas de las limitaciones fueron la necesidad de recursos adicionales como bloques físicos y materiales de dibujo, lo cual implicó un costo adicional. También fue fundamental que los profesores estuviésemos lo suficiente capacitados en el método de Singapur, lo que requirió tiempo y recursos para la formación profesional. Por último, algunos alumnos encontraron inicialmente difícil adaptarse a esta nueva metodología, especialmente aquellos acostumbrados a métodos más tradicionales de aprendizaje matemático.

El proyecto ha demostrado ser efectivo en mejorar la comprensión matemática de los alumnos de segundo de primaria. A pesar de las limitaciones, las oportunidades y beneficios superan ampliamente los desafíos. El método de Singapur, con su enfoque en la visualización y la lógica, ha proporcionado a los alumnos herramientas valiosas para abordar problemas matemáticos de manera más efectiva y con mayor confianza.

8. CONCLUSIÓN Y CONSIDERACIONES FINALES

La metodología Singapur para la resolución de problemas mediante el modelo de barras ha demostrado ser efectiva en el desarrollo del pensamiento matemático en el alumnado como he comentado anteriormente en el análisis. Observar que un 80% de los alumnos ha interiorizado las actividades con soltura es un logro significativo que demuestra la eficacia de esta metodología en el aula.

El enfoque de las barras de Singapur se centra en utilizar representaciones visuales, como las barras o bloques, para modelar y resolver problemas matemáticos. Estas representaciones ayudan a los estudiantes a visualizar conceptos abstractos y a desarrollar habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas.

Anima ver que todos los alumnos han asimilado completamente el concepto de pensamiento abstracto y esto sugiere que están comprendiendo cómo aplicar principios matemáticos en contextos más amplios y abstractos. Sin embargo, las dudas constantes en ciertos aspectos indican que aún hay que mejorar la comprensión y la aplicación práctica.

Una estrategia clave para abordar estas dudas es continuar trabajando en la mecanización, lo que implica practicar habilidades matemáticas básicas de manera repetida hasta que se vuelvan automáticas. Esto incluye dominar el manejo de las barras de Singapur para diferentes tipos de problemas, desde sumas y restas simples hasta problemas más complejos que involucran proporciones y comparaciones.

Es fundamental que los alumnos no solo comprendan los conceptos abstractos, sino que también puedan aplicar rápidamente estos conocimientos en situaciones prácticas. La mecanización ayuda a desarrollar facilidad y precisión en los cálculos, lo que a su vez aumenta la confianza y reduce la probabilidad de cometer errores.

Otro aspecto importante es la variedad y profundidad de los problemas presentados a los alumnos. La metodología de Singapur fomenta la resolución de problemas que requieren un pensamiento crítico y creativo y que es esencial proporcionar a los estudiantes desafíos matemáticos adecuados a su nivel.

Además, es beneficioso incorporar actividades que fomenten la colaboración entre los estudiantes, resolver problemas en grupos pequeños no solo promueve el aprendizaje

cooperativo, sino que también permite que los estudiantes discutan y compartan diferentes enfoques y estrategias para abordar los diferentes problemas.

Es importante que los maestros sigamos evaluando continuamente el progreso de los alumnos y proporcionemos retroalimentación constructiva para ayudarlos a mejorar. Esta retroalimentación debe enfocarse en fortalecer las áreas donde continúan las dudas y celebrar los logros alcanzados.

Además, se debe fomentar un ambiente de aprendizaje positivo y de apoyo donde los errores sean vistos como oportunidades para el crecimiento y la mejora, aparte de animar a los estudiantes a continuar a través de los desafíos matemáticos y a buscar soluciones creativas contribuirá en gran medida a su desarrollo académico y personal.

En conclusión, aunque la mayoría de los estudiantes han asimilado bien la metodología de Singapur para la resolución de problemas con barras es fundamental seguir trabajando en la mecanización y en la profundización de la comprensión matemática. El enfoque en el pensamiento abstracto ha sentado una base sólida, pero ahora es el momento de reforzar y ampliar estas habilidades para que todo el alumnado pueda alcanzar su máximo potencial en matemáticas.

Sobre los objetivos del TFG

Para alcanzar los objetivos de mi Trabajo de Fin de Grado (TFG), se han implementado diversas estrategias específicas. En primer lugar, he analizado exhaustivamente el currículo de educación primaria en España, enfocándome en la asignatura de matemáticas. Esto ha incluido la revisión de documentos oficiales y estudios académicos, asegurándome que la propuesta se alinee con las competencias clave y las metodologías recomendadas.

He construido una base comprensiva que respalda la efectividad del Método Singapur mediante la revisión de estudios internacionales y la documentación de casos de éxito en diversos contextos educativos. Además, he elaborado un marco teórico detallado que describe los principios pedagógicos del Método Singapur, especialmente el modelo de barras, y he creado materiales didácticos que ilustran su implementación práctica.

He realizado un análisis comparativo entre la metodología tradicional y la metodología Singapur, destacando los beneficios específicos del enfoque en la resolución de problemas

y el uso del modelo de barras. Los datos recopilados de estudios han demostrado mejoras en la comprensión matemática y el rendimiento académico.

Finalmente, he desarrollado una evaluación preliminar del impacto del modelo de barras que ha mostrado mejoras en el rendimiento y la actitud hacia las matemáticas de los alumnos.

Estas estrategias me han permitido desarrollar una propuesta innovadora y fundamentada, con el objetivo de generar un interés renovado en las matemáticas y mejorar la capacidad de resolución de problemas de los estudiantes de 2º de Educación Primaria.

9. BIBLIOGRAFÍA

- 3, E. (2023, 27 junio). Yeap Ban Har: Aprender matemáticas es posible Método Singapur. *EDUCACIÓN 3.0*. <https://www.educaciontrespuntocero.com/entrevistas/yeap-ban-har-matematicas-metodo-singapur/>
- Administrador. (2022, 9 marzo). ¿Por qué tiene tanto éxito el sistema educativo de Singapur? *Playedu*. <https://www.playedu.es/sistema-educativo-singapur/>
- Administrator. (2023, 5 julio). Mejorando la enseñanza con el Método Singapur. *Extraescolares y Ocio*. <https://extraescolaresyocio.com/noticias/mejorando-la-ensenanza-con-el-metodo-singapur.html>
- Agustinos Granada. (2023, 16 octubre). ► *Matemáticas - 6o Primaria - Agustinos Granada*. <https://agustinosgranada.es/matematicas-6o-primaria/>
- Andres, G. (2016, 15 mayo). *Presentacion modelo de barras* [Diapositivas]. SlideShare. <https://es.slideshare.net/slideshow/presentacion-modelo-de-barras/62036641#1>
- BBC News Mundo. (2018, 7 febrero). *Cómo es el «Método Singapur» con el que Jeff Bezos les ha enseñado matemáticas a sus hijos (y por qué lo usan los mejores estudiantes del mundo)*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-42966905>
- Beltrán-Pellicer, P. y Alsina, Á. (2022). La competencia matemática en el currículo español de Educación Primaria. *Márgenes, Revista de Educación de la Universidad de Málaga*, 3(2), 31-58.
- BOE-A-2022-3296. *Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria*. (s. f.). Recuperado de <https://www.boe.es/buscar/pdf/2022/BOE-A-2022-3296-consolidado.pdf>
- CITAS y FRASES. (2016, 16 marzo). Qué No Te Aburran las M@TES. <https://matesnoaburridas.wordpress.com/frases-famosas/>
- Características de matemáticas Método Singapur. (s. f.). *Matematicas-singapur*. <https://www.metodosingapur.com/caracteristicas-metodo-singapur>
- Cardoso, P. (2022, 22 enero). Así es una clase con el método Singapur que ha transformado las matemáticas. *La Vanguardia*.

<https://www.lavanguardia.com/mamas-y-papas/educacion/20220122/7986470/metodo-singapur-matematicas-nbs.html#:~:text=Bajo%20el%20lema%20Escuelas%20que,y%20la%20resoluci%C3%B3n%20de%20problemas.>

Colaboradores de Wikipedia. (2022, 1 agosto). *Matemáticas método Singapur*. Wikipedia, la Enciclopedia Libre. https://es.wikipedia.org/wiki/Matem%C3%A1ticas_m%C3%A9todo_Singapur

Del Álamo, P. G. (2022, 28 mayo). Fundamentos del Método Singapur en la enseñanza de matemáticas. *Smartick*. <https://www.smartick.es/blog/padres-y-profesores/educacion/metodo-singapur-fundamentos/>

Educación Tekman. (sf). *Inteligencia lógico-matemática o el camino a todas partes*. <https://www.tekmaneducation.com/inteligencia-logico-matematica-o-el-camino-a-todas-partes/>

Grupo Aspasia. (2023, 30 agosto). Glosario de la formación: Currículum en espiral. *Grupo Aspasia*. <https://grupoaspasia.com/es/glosario/curriculum-en-espiral/>

Henríquez, P. (2023, 16 diciembre). El método Singapur: transformando la enseñanza de las matemáticas con un enfoque innovador. *Tiempo.com | Meteored*. <https://www.tiempo.com/noticias/actualidad/el-metodo-singapur-transformando-la-ensenanza-de-las-matematicas-con-un-enfoque-innovador.html>

Hernán. (2023, 18 junio). *El pensamiento matemático y la resolución de problemas - Eulermath.org*. eulermath.org. <https://eulermath.org/2019/07/17/el-pensamiento-matematico-y-la-resolucion-de-problemas/>

Josegarsan. (2023, 22 septiembre). *El Método Singapur: Un poco de historia*. Tu Profe de Matemáticas SINGAPUR. <https://tuprofedematematicassingapur.com/el-metodo-singapur-un-poco-de-historia/>

Kimberly, & Kimberly. (2023, 26 agosto). *El método Singapur de aprendizaje es una metodología que ha revolucionado...* Qué Es. <https://quees.com/metodo-singapur/>

Kouchea. (s. f.). *Método Singapur-modelo de barras*. <https://kouchea.com/>

- LOMLOE. (2022). *Ley Orgánica de Modificación de la Ley Orgánica de Educación*. BOE-A-2022-2042.
<https://educagob.educacionfpydeportes.gob.es/en/lomloe/ley.html>
- Matemáticas Método Singapur en España (Sitio Oficial)*. (s. f.). Matematicas-singapur.
<https://www.metodosingapur.com/>
- MaterialesEducativos. (2019, 5 junio). *Método Singapur para la enseñanza de matemáticas*. Tus Materiales Docente. <https://tusmaterialesdocente.com/metodo-singapur-para-la-ensenanza-de-matematicas/>
- Maurer, M. (2024, 17 enero). El método educativo que revolucionó Singapur: ¿podría transformar el aprendizaje en el mundo? *Infobae*.
<https://www.infobae.com/educacion/2024/01/16/el-metodo-educativo-que-revoluciono-singapur-podria-transformar-el-aprendizaje-en-el-mundo/>
- Pólya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas* [How To Solve It?]. México: Trillas. <https://www.redalyc.org/journal/4576/457644946012/html/>
- Pólya, G. (1965). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton University Press.
<https://press.princeton.edu/books/paperback/9780691164076/how-to-solve-it>
- Por, T. (2023, 24 marzo). La importancia del razonamiento lógico en la enseñanza de las matemáticas. *Mi Escuelita Digital*. <https://miescuelitadigital.com/la-importancia-del-razonamiento-logico-en-la-ensenanza-de-las-matematicas/>
- Prades, A. (2018, 1 agosto). Barras de Singapur aplicadas a la suma y resta - Matemáticas de primaria. *Smartick*. <https://www.smartick.es/blog/matematicas/sumas-y-restas/suma-y-resta-con-barras-singapur/>
- Prades, A. (2022, 10 junio). Barras de Singapur aplicadas a la resolución de problemas. *Smartick*. <https://www.smartick.es/blog/matematicas/algebra/barras-singapur-resolucion-de-problemas/>
- ProfeBernabeu. (2023, 18 julio). *Resolución de problemas. Modelo de barras* - ProfeBernabeu. ProfeBernabeu. <https://profebernabeu.com/resolucion-de-problemas-modelo-de-barras/>

Redacción. (2018, 5 junio). *SM impulsa en España el método Singapur de aprendizaje de matemáticas*. Magisnet. <https://www.magisnet.com/2018/06/sm-impulsa-en-espaa%C2%BA-el-matodo-singapur-de-aprendizaje-de-matematicas/>

Tekman Education. (s. f.). *Inteligencia lógico-matemática o el camino a todas partes*. Recuperado de <https://www.tekmaneducation.com/inteligencia-logico-matematica-o-el-camino-a-todas-partes/>

Unir, V. (2024, 22 mayo). *Método Singapur en Infantil para el aprendizaje matemático*. UNIR. <https://www.unir.net/educacion/revista/metodo-singapur-matematicas/>