



**FACULTAD DE EDUCACIÓN DE PALENCIA
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

**METODOLOGÍAS INNOVADORAS EN
MATEMÁTICAS: RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS Y ANÁLISIS SOCIOAFECTIVO
EN EDUCACIÓN PRIMARIA**

**TRABAJO FIN DE GRADO
EN EDUCACIÓN PRIMARIA**

AUTORA: ÁNGELA GONZÁLEZ ALONSO

TUTOR/A: MATÍAS ARCE SÁNCHEZ

Palencia, 24 de febrero de 2026



RESUMEN

Hoy en día, la enseñanza de las matemáticas requiere un cambio de enfoque hacia la comprensión, el razonamiento y el bienestar socioemocional. Por ello, este trabajo plantea una situación de aprendizaje para 2.º de Educación Primaria basada en la resolución de problemas y el trabajo socioafectivo, combinando elementos de tres metodologías innovadoras: Aprendizaje Basado en Problemas, Método Singapur y *Thinking Classroom*.

Así, primero se realizó una investigación para definir e identificar las características, ventajas e inconvenientes de cada metodología, incluyendo un análisis posterior de los elementos comunes y diferenciales entre las tres metodologías. Después, se incluye la propuesta, titulada “Comida más patrón, es igual a problemón”, en la que el alumno adquiere un rol activo como protagonista de su aprendizaje y trabaja en equipo. Consta de seis sesiones en las que se plantean situaciones amplias y flexibles de resolución de problemas, conectadas con el entorno cercano del estudiante, para trabajar el sentido algebraico. La evaluación es continua y formativa, incorporando herramientas de autoevaluación que permiten al alumnado reflexionar sobre sus emociones, rendimiento y aprendizaje, favoreciendo el desarrollo del sentido socioafectivo. Finalmente, se incluye un análisis de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades de la propuesta.

PALABRAS CLAVE

Aprendizaje Basado en Problemas, Método Singapur, Thinking Classroom, Sentido socioafectivo, Resolución de Problemas, Educación Primaria

ABSTRACT

Nowadays, teaching mathematics requires a focus shift towards understanding, reasoning, and social-emotional well-being. Therefore, this end-of-degree project proposes a learning situation for 2nd grade of elementary school based on problem solving and socio-affective work, combining elements from three innovative methodologies: Problem-Based Learning, Singapore Method and Thinking Classroom.

First, research was conducted to define and identify the characteristics, advantages and disadvantages of each methodology, including a subsequent analysis of the common and differential elements between the three methodologies. Then, the proposal, entitled "Comida más patrón, es igual a problemón", in which student takes on an active role as the protagonists of their learning and works in teams. It consists of six sessions in which broad and flexible problem-solving situations are proposed, connected to the student's immediate environment, to work on algebraic reasoning. The assessment is continuous and formative, incorporating self-assessment tools that allow students to reflect on their emotions, performance and learning, promoting the development of the socio-affective meaning. Finally, an analysis of the proposal's Weaknesses, Threats, Strengths and Opportunities is included.

KEY WORDS

Problem Based Learning, Singapore Method, Thinking Classroom, Socio-affective, Problem Solving, Elementary School

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	OBJETIVOS	3
2.1.	OBJETIVO GENERAL	3
2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
3.	JUSTIFICACIÓN	4
3.1.	JUSTIFICACIÓN EN BASE A LAS COMPETENCIAS GRADO EN MAESTRO DE EDUCACIÓN PRIMARIA	5
4.	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	8
4.1.	METODOLOGÍAS INNOVADORAS EN MATEMÁTICAS	8
4.1.1.	Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	8
4.1.2.	Metodología Singapur.....	10
4.1.3.	Thinking Classroom	16
4.1.4.	Comparativa de metodologías.....	24
4.2.	FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR	28
5.	PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....	31
5.1.	CONTEXTO	31
5.2.	TEMPORALIZACIÓN.....	31
5.3.	OBJETIVOS DE ETAPA.....	32
5.4.	OBJETIVOS DIDÁCTICOS	32
5.5.	SABERES	33
5.6.	COMPETENCIAS	34
5.6.1.	Competencias Clave.....	34
5.6.2.	Competencias Específicas.....	35
5.7.	METODOLOGÍA	37

5.8.	RECURSOS	38
5.9.	ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.....	39
5.10.	DESARROLLO	39
5.10.1.	Sesión 1: A repartir manzanas	39
5.10.2.	Sesión 2: Ahora hay más que manzanas	40
5.10.3.	Sesión 3: Operación bocata.....	40
5.10.4.	Sesión 4: Recogida de alimentos	41
5.10.5.	Sesión 5: El supermercado	42
5.10.6.	Sesión 6: Un cumpleaños líquido.....	43
5.11.	EVALUACIÓN	44
6.	CONCLUSIONES FINALES.....	46
6.1.	ANÁLISIS DAFO.....	46
6.2.	CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS	48
7.	BIBLIOGRAFÍA	50
8.	ANEXOS	56
	ANEXO 1: Cronograma.....	56
	ANEXO 2: Relación de Saberes Básicos con los Conocimientos trabajados en la propuesta	56
	ANEXO 3: Araña de las emociones.....	59
	ANEXO 4: Diario de aprendizaje	60
	ANEXO 5: Lista de cotejo por sesiones	61
	ANEXO 6: Lista de cotejo del maestro.....	65
	ANEXO 7: Relación entre indicadores de logro, criterios de evaluación y competencias específicas en matemáticas.....	67
	ANEXO 8: Diccionario de siglas.....	70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Principios básicos de Singapur en matemáticas (Chicote, 2018)	11
Figura 2. Ejemplo de distribución de mobiliario y VPN en Thinking Classroom. Tomada de Ponemos en práctica en el aula las pizarras verticales y los grupos aleatorios según Peter Liljedahl, por Innovamat, 24 de abril de 2025, https://blog.innovamat.com/es/pizarras-verticales-peter-liljedahl-disenando-aulas-pensar/	19
Figura 3. Balance entre el desafío de la tarea y capacidad del alumno (Martínez, 2024)	21
Figura 4. Resumen Aulas de pensamiento (Wheeler, 2015)	23
Figura 5. Secuencia metodológica de pasos.....	37
Figura 6. Análisis DAFO	48
Figura 7. Araña de las emociones	59
Figura 8. Diario de aprendizaje.....	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Adaptada de Building Thinking Classrooms: How to Get Students to Reason, por S. Wanasek, 17 de octubre de 2025, Classpoint (https://www.classpoint.io/blog/building-thinking-classrooms)	16
Tabla 2. Comparativa entre metodologías: puntos en común y diferencias.....	27
Tabla 3. Cronograma de la situación de aprendizaje.....	56
Tabla 4. Comparación entre saberes básicos del Decreto 38/2022 y conocimientos de la propuesta.....	58
Tabla 5. Criterios de evaluación y sus indicadores de logro correspondientes utilizados en la propuesta	70

1. INTRODUCCIÓN

Las matemáticas surgen para dar respuesta a los problemas de las primeras sociedades, vinculadas al conteo, medida y gestión de bienes. Al evolucionar las sociedades sus problemas matemáticos se volvieron más complejos (Guaypatin Pico et. al, 2024). Por este motivo, la enseñanza de las matemáticas en la escuela no debería centrarse en aprender procedimientos, sino en la comprensión y desarrollo del razonamiento mediante la resolución de problemas vinculados a su entorno cercano.

Sin embargo, entender las matemáticas como un área donde ha de primar el razonamiento y la comprensión no siempre se refleja en la experiencia real del alumnado. Según el estudio realizado por Prada Núñez et. al. (2021), los estudiantes de primaria encuestados consideraban a las matemáticas como útiles y necesarias para la vida, pero a su vez veían fundamental aprenderse de memoria conceptos, fórmulas y reglas para poder resolver los ejercicios o problemas lo antes posible, dándole más importancia al resultado sobre el proceso de resolución seguido.

Ante esta situación, surge la necesidad de explorar y utilizar metodologías innovadoras (en adelante, MI) que fomenten un aprendizaje más significativo. Por este motivo el objetivo principal de este Trabajo de Fin de Grado (en adelante, TFG) es combinar elementos de MI en matemáticas para crear una situación de aprendizaje (en adelante, SA), que tenga especialmente en cuenta el aspecto socioemocional vinculado al área.

Estas MI que se han seleccionado son: Aprendizaje Basado en Problemas (en adelante, ABP), Método Singapur y Aulas de pensamiento (originalmente en inglés *Thinking Classroom*). El análisis de cada metodología contendrá su definición y características, qué aspectos la hacen innovadora, junto con las ventajas y los inconvenientes de su aplicación. Además, incluye una comparativa de las tres metodologías que permita identificar puntos comunes y diferenciadores, facilitando una selección efectiva de los elementos para combinar en la propuesta de intervención (en adelante, PI) posterior.

Esta PI consiste en una SA, que integra elementos de las tres metodologías, incluyendo: la planificación de actividades, objetivos, competencias, criterios de

evaluación, recursos, atención a la diversidad y análisis metacognitivo de autoevaluación del aprendizaje y emociones experimentadas en el transcurso de la misma. Esta SA se transforma en un marco práctico para poner a prueba los conocimientos adquiridos en el análisis de estas metodologías.

Finalmente, se realiza un análisis del grado de cumplimiento de los objetivos del TFG y un análisis de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (normalmente conocido como análisis DAFO) del mismo. También, se incluyen anexos que recopilan recursos y materiales necesarios para la intervención.

2. OBJETIVOS

2.1.OBJETIVO GENERAL

Diseñar una situación de aprendizaje combinando diferentes metodologías, valorando especialmente el aspecto socioemocional vinculado a las matemáticas.

2.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar y recopilar información sobre las metodologías Aprendizaje Basado en Problemas, Singapur y *Aulas de Pensamiento*, comparando sus características.
- Descubrir y analizar las posibilidades de combinación de las metodologías en una propuesta de situación de aprendizaje en matemáticas para 2.º de Primaria.
- Proponer tareas que desarrollen el sentido algebraico en el alumnado, fomentando la comprensión de relaciones y patrones matemáticos mediante la resolución de problemas.
- Elaborar propuestas para que los alumnos trabajen la autorregulación y la autoevaluación de su propio aprendizaje y actitud como componente esencial para el desarrollo de la situación de aprendizaje, trabajando el sentido socioemocional.
- Generar un instrumento que analice la capacidad de razonamiento, la autoconfianza y la actitud con respecto a las matemáticas al implementar metodologías innovadoras en una situación de aprendizaje.
- Reflexionar sobre puntos débiles y fuertes de la propuesta y las consecuencias de su posible implementación.

3. JUSTIFICACIÓN

Según el informe español del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) 2022, España obtuvo 473 puntos en competencia matemática, situándose 2 puntos por encima de la media de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), lo que implica que se sitúe en el nivel 2 caracterizado por la capacidad de los alumnos para resolver situaciones sencillas e interpretar información básica. Solo el 6% del alumnado alcanza niveles de excelencia (5 y 6), aunque la media de alumnos con un nivel de bajo rendimiento (por debajo del nivel 2), alcanza el 28%, una cifra considerablemente alta, se sitúa por debajo del promedio de la OCDE. Asimismo, en resolución de problemas los estudiantes españoles destacan en razonamiento académico e interpretación y evaluación de resultados, pero tienen dificultades en traducir situaciones reales al lenguaje matemático.

En cambio, si atendemos al Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS) 2023, España obtuvo 498 puntos en competencia matemática, muy por debajo de la media de la OCDE, lo que implica que se sitúe en un nivel intermedio caracterizado por realizar cálculos con números naturales de tres cifras, sumar y ordenar decimales sencillos, medir distancias en línea recta y utilizar datos de múltiples fuentes. En este caso, en resolución de problemas los estudiantes españoles son mejores en conocer y recordar hechos que en razonar o aplicar conocimientos a problemas prácticos, de forma que solo 25,3% logran alcanzar los niveles superiores (alto o avanzado).

Si a estos datos le sumamos el incremento de la ansiedad matemática en el alumnado (Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes, 2023). Hace que sea necesario un análisis completo de MI centradas en la resolución de problemas que partan de situaciones reales, creando una SA que preste especial atención a los aspectos socioemocionales implicados en la práctica matemática.

A lo largo de mi experiencia como estudiante de matemáticas, uno de los aspectos que más me llamaban la atención eran las creencias de mis compañeros sobre esta área y sobre su propio desempeño. La opinión mayoritaria es que las matemáticas es una de las áreas más complicadas, además de la creencia de que solo consiguen buenos resultados aquellos a los que se les dan bien las matemáticas.

Hasta que no llegué a la universidad y empecé mi formación como educadora yo compartía estas ideas. En materias que formaban parte del plan de estudios del Grado en Educación Primaria (EP), recogido en Real Decreto 861/2010, como Fundamentos Numéricos y Estrategias Didácticas para su Enseñanza pude comprender cómo y por qué funcionan diversos procedimientos de cálculos, así como la importancia de enseñar diversas estrategias para atender a la diversidad de estilos de aprendizaje de un aula. No fue hasta la asignatura optativa de Actividades Profesionales Matemáticas en la Escuela, donde comenzó mi formación en diversas MI para la enseñanza de matemáticas en el aula. Esta asignatura junto a Métodos de Investigación e Innovación en Educación han hecho que entienda la importancia de la utilización de MI y diferentes a la enseñanza tradicional para enseñar matemáticas.

Si esta formación la complementamos con la formación psicológica y pedagógica del Grado en Maestro de EP, podemos entender cómo influye el autoconcepto y la autorregulación emocional en el rendimiento académico, además de comprender la diversidad de estilos de aprendizaje que se pueden dar en un mismo aula.

Todo ello permite vincular la presente investigación y su posterior intervención con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), desarrollados en la Agenda 2030. Concretamente con el ODS4, Educación de Calidad, al centrarse en el análisis y aplicación de metodologías educativas orientadas a proporcionar herramientas que atiendan a la diversidad del aula. Asimismo, conecta con el ODS10, Reducción de las Desigualdades, al promover prácticas inclusivas que favorecen la equidad educativa. Por otra parte, los problemas desarrollados en la PI abordan el reparto de alimentos, relacionándolos directamente con el ODS2, Hambre Cero (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, s.f.).

3.1. JUSTIFICACIÓN EN BASE A LAS COMPETENCIAS GRADO EN MAESTRO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

De acuerdo a la Memoria de plan de estudios de título de grado en maestro -o maestra- en Educación Primaria por la Universidad de Valladolid (2010), estas son las competencias vinculadas con el desarrollo de este TFG y como se consiguen:

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.

La elaboración de este TFG me ha permitido sintetizar los conocimientos avanzados aprendidos a lo largo del grado en el ámbito de la Educación, especialmente en el área de las matemáticas. Para ello he adquirido terminología educativa específica, he adaptado la propuesta a las características psicológicas, sociológicas y pedagógicas del alumnado y a los elementos curriculares de EP. También, he aplicado los principios, procedimientos y técnicas de enseñanza-aprendizaje, concretamente mediante el uso de metodologías innovadoras en matemáticas.

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–.

La propuesta incluida en este trabajo me ha permitido demostrar mi capacidad para diseñar, desarrollar y valorar prácticas de enseñanza y aprendizaje. Asimismo, se ha fomentado el análisis crítico y la argumentación en la toma de decisiones pedagógicas, la capacidad para integrar información y conocimientos resolviendo problemas educativos.

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.

Con este trabajo demuestro mi capacidad para recopilar e interpretar datos en el ámbito educativo, prestando especial atención al área de las matemáticas, siendo capaz de ser crítica con la información. Para ello he hecho una búsqueda eficaz de la información, tanto en fuentes primarias principalmente en línea, como en fuentes secundarias dado que he utilizado información obtenida en las observaciones realizadas en mi Prácticum II, adaptando mi propuesta en su diseño.

4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

Con este trabajo demuestro mi capacidad de comunicar información, ideas, problemas y soluciones, a público especializado y no especializado. Para ello, he puesto en práctica mis habilidades de comunicación escrita y oral en lengua castellana, así como en lengua extranjera, junto al uso de herramientas digitales y recursos multimedia para aclarar determinados aspectos, la difusión y presentación de contenidos.

En referencia a las competencias específicas del área de matemáticas, las adquiridas con este TFG y su modo de adquisición son:

5. Identificar y comprender el rol que juegan las matemáticas en el mundo, emitiendo juicios bien fundamentados y utilizando las matemáticas al servicio de una ciudadanía constructiva, comprometida y reflexiva.

Con esta propuesta he podido comprender mejor el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo actual, formando ciudadanos críticos, comprometidos y reflexivos. A su vez me ha permitido analizar, razonar y comunicar ideas matemáticas. Planteando problemas vinculados a la vida cotidiana del alumnado, valorando la relación entre las matemáticas y el pensamiento científico y la modelización de situaciones reales sencillas, interpretando los resultados en función de su contexto.

6. Transformar adecuadamente el saber matemático de referencia en saber a enseñar mediante los oportunos procesos de transposición didáctica, verificando en todo momento el progreso de los alumnos y del propio proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el diseño y ejecución de situaciones de evaluación tanto formativas como sumativas.

Con la propuesta desarrollada en este TFG demuestro mis conocimientos adquiridos sobre cómo transformar el saber matemático en un saber enseñable mediante procesos de trasposición didáctica. También, he aplicado mis conocimientos sobre el currículo de Matemáticas y el diseño, desarrollo y evaluación de los mismos. Del mismo modo, he incorporado estrategias de evaluación formativa y sumativa, verificando el progreso del alumnado y la eficacia del propio proceso de enseñanza y aprendizaje, fomentando la adquisición de competencias básicas.

4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

4.1. METODOLOGÍAS INNOVADORAS EN MATEMÁTICAS

Históricamente, el método predominante de referencia ha sido el Modelo de Instrucción Directa, conocido originalmente en inglés como *tell-show-do* o comúnmente denominado *enseñanza tradicional*. Este según Baroody y Ginsburg (1990) se basa en un modelo de tres etapas: *decir* o *instrucción inicial*, donde los alumnos acceden al conocimiento por medio de las explicaciones verbales del maestro o de la lectura de su libro de texto; *mostrar* o *ilustración*, se ilustra ese conocimiento mediante ejemplos del maestro resolviendo el procedimiento en la pizarra o con las ilustraciones del libro de texto; finalmente, *hace* o *imitación y práctica*, donde ocurre una automatización del proceso de resolución al imitar el ejemplo en varios ejercicios similares.

En contraposición Verde et. al. (2024) entienden por innovación en el ámbito educativo a la puesta en práctica de un conjunto de ideas, estrategias y herramientas diferentes a las tradicionales, cuyo objetivo principal es optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Dentro del área de las matemáticas alguna de estas MI son:

4.1.1. Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

La primera metodología que vamos a desarrollar es el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), donde los estudiantes son los responsables de su propio aprendizaje, siendo el punto de partida la resolución de problemas. Se entiende la metodología ABP como “un proceso activo de aprendizaje que funciona a través de la solución de problemas relacionados con la interacción del hombre y su medio ambiente” (Vera et. al., 2021).

El ABP surge en el año 1965 en la Escuela de Medicina de la Universidad de McMaster cuya investigación, liderada por el doctor John Evans, se centraba en buscar un método opuesto al tradicional, de forma que los estudiantes fueran el eje central del aprendizaje (Matamoros, 2018). La idea de que sea el estudiante quien construya su propio aprendizaje se basa en el constructivismo, donde se entiende el conocimiento como: “una construcción propia del sujeto que se va produciendo día a día resultado de la interacción de los factores cognitivos y sociales, este proceso

se realiza de manera permanente y en cualquier entorno en los que el sujeto interactúa” (Saldarriaga et. al., 2016).

Por lo que es recomendable que el problema esté planteado desde la perspectiva de los estudiantes, para que pueda ser resuelto por los mismos en equipo y con acceso al material necesario, además los problemas han de tener múltiples soluciones, de forma que se puedan tratar desde diversos enfoques (Matamoras, 2018).

En adición, la base del ABP de que el acceso al conocimiento se alcance por medio de la resolución de un problema tiene su origen en el aprendizaje por descubrimiento, este se basa en que: “el contenido a ser aprendido, no se facilita en su forma final, tiene que ser descubierto por el estudiante mismo, lo que requiere una actuación activa por parte del estudiante, que le permita aplicar lo experimentado en situaciones nuevas” (Castillo et. al., 2020).

Para que esta construcción del nuevo aprendizaje descubierto adquiera relevancia para el estudiante, el problema ha de estar relacionado con su contexto más cercano, de forma que el nuevo conocimiento adquiera un significado. Esto se fundamenta en la teoría del aprendizaje significativo, que se basa en: “la interacción cognitiva entre conocimientos nuevos y previos” (Moreira, 2019).

La habilidad para resolver problemas está relacionada con otras habilidades, como el razonamiento crítico, la interacción social y la metacognición (Restrepo, 2005). Concretamente, en el área de las matemáticas la metodología ABP fomenta las habilidades y competencias características del pensamiento abstracto, representando situaciones de la vida real con lenguaje matemático, analizando la información para seleccionar la más importante y generalizando procedimientos (Leiva, 2016).

El trabajo con la metodología ABP consiste en una serie de fases, las cuales son: presentación y lectura comprensiva del escenario, definición del problema, lluvia de ideas, clasificación de las ideas, formulación de los objetivos de aprendizaje, investigación, y presentación y discusión de los resultados (Vera et al., 2021). Según Reina et al. (2016) las fases se explican de la siguiente forma:

- Presentación y lectura comprensiva del escenario: se lee la situación en la que está contextualizada el problema y el maestro aclara todos los conceptos a

utilizar en la práctica, con el fin de que todo el alumnado parta de un punto en común.

- Definición del problema: se estudia el caso formulando el problema.
- Lluvia de ideas, se trata de analizar el problema, de manera que se generen diferentes hipótesis para resolverlo estableciendo, claramente, qué sabemos y qué necesitamos saber.
- Clasificación de las ideas: se establecen vínculos entre las ideas propuestas.
- Formulación de los objetivos de aprendizaje: teniendo en cuenta el conocimiento faltante o no suficientemente escrito de forma clara y con términos concretos y vinculados al análisis del problema.
- Investigación consta de 4 etapas: búsqueda, análisis, organización e interpretación de la solución.
- Presentación y discusión de los resultados: se presenta a los demás compañeros los resultados obtenidos y la forma de tenerlos, realizando un debate sobre este proceso y el resultado.

De acuerdo con el estudio realizado por González et al. (2015), la metodología ABP presenta las siguientes ventajas e inconvenientes. Como ventajas destacan: trabajo en equipo, rol activo del estudiante, aprendizaje más profundo y significativo, mayor satisfacción por el proceso de aprendizaje, es multidisciplinar y tiene un alto grado de flexibilidad. En cuanto a los inconvenientes: requiere de mayor tiempo de aprendizaje y planificación, necesita una gran coordinación entre los distintos maestros, requiere una alta complejidad cognitiva, dado que es el alumno el encargado de construir su conocimiento, además hay un fuerte rechazo inicial por parte del alumnado y profesorado, debido a la falta de experiencia.

4.1.2. Metodología Singapur

Esta metodología se basa en el modelo de aprendizaje aplicado en el país con el mismo nombre, en el cual se obtuvo la media más alta de rendimiento en matemáticas, 575 puntos, según el informe PISA de 2022. Esta puntuación corresponde a que el 92% de los alumnos se sitúan al menos en el nivel 2 de competencia en matemáticas, que se caracteriza porque los estudiantes son capaces de interpretar y reconocer como representar matemáticamente una situación simple

sin que les den ningún tipo de instrucción directa. Además, un 41% se situó en el nivel 5 o 6, lo que les convierte en alumnado de alto desempeño. (OCDE, 2023).

Sus resultados son debidos a diferentes aspectos, como pueden ser: ver la educación como una inversión, para la cual es necesario mejorar la formación de los maestros; dar más importancia a una educación de calidad sobre la cantidad de contenidos a impartir, basar el aprendizaje del alumnado en la comprensión y creatividad, proporcionar una mayor autonomía y recursos a cada centro escolar. Aunque también tiene su parte menos positiva, dado que en él se genera una gran competitividad clasificando a los alumnos a lo largo de los diferentes niveles educativos según sus calificaciones y rendimiento escolar (Zapatera, 2020).



Figura 1. Principios básicos de Singapur en matemáticas (Chicote, 2018)

Específicamente, su método de enseñanza en matemáticas se basa en cinco principios básicos: actitudes, metacognición, procesos, conceptos y habilidades; cuyo eje vertebrador es la resolución de problemas (Turizo et al., 2018).

Esta resolución de problemas parte de situaciones de la vida real, proponiendo un escenario que lleve a los alumnos a hacerse preguntas y resolver las mismas. Con esto se quiere conseguir que el alumno comprenda y sea capaz de explicar el proceso que realiza para llegar a una solución, estimulando y proporcionando diversas estrategias y formas de exploración para que lo resuelvan de varias formas, evitando así, aplicaciones mecánicas de procedimientos (Zapatera, 2020).

Para poder aplicar el método Singapur es necesario tener en cuenta una serie de ideas relevantes sobre el aprendizaje de las matemáticas desarrolladas desde la

didáctica de la matemática. En primer lugar, tenemos la variabilidad sistemática y la variabilidad perceptual, explicadas por Zoltan Pál Dienes. La primera hace referencia a presentar un concepto de diversas formas para que el alumno pueda generalizar los aspectos esenciales del mismo, mientras que, la segunda hace referencia a que se debe modificar el contexto, la representación o el entorno experimental, de manera que fomente la generalización y la abstracción para permitir al estudiante construir su propio conocimiento (Zapatera, 2020).

Dicho de otra forma, cada persona aprende de forma diferente, incluso si comparten características personales similares o participan en la misma experiencia de aprendizaje, es lo que denominamos estilos de aprendizaje, un concepto desarrollado por David Kolb (Díaz, 2012). Por ello, es razonable afirmar que cada persona enfrenta los problemas que se le plantean de forma diferente, por lo que, para lograr que todos los alumnos de tu aula aprendan, has de tener en cuenta dos aspectos: la estructura lógica del contenido, donde interviene la variabilidad sistemática y la estrategia mental que utiliza cada persona, donde se manifiesta la variabilidad perceptual (Tapia, 2019).

En segundo lugar, hablamos de la diferencia entre comprensión instrumental y comprensión relacional. Según Richard Rowland Skemp, la comprensión instrumental haría referencia al “cómo”, es decir, el alumno conoce el procedimiento de cálculo a utilizar y lo sabe aplicar; mientras que la comprensión relacional haría referencia al “por qué” y al “qué”, en otras palabras, el alumno comprende qué debe hacer y por qué lo hace. Ambos tipos de comprensión deben estar relacionados, dado que para resolver un problema no solo es importante saber qué hay que hacer y por qué se hace ese procedimiento, también cómo se hace (Delgado, 2021).

La diferencia entre problema y ejercicio está estrechamente relacionada con la idea de las comprensiones de Skemp. Los ejercicios son situaciones en las cuales el alumno aplica una técnica de forma automática, sin reflexionar sobre por qué se aplica la misma y no otra, llegando a la solución de forma inmediata, esto implicaría el uso exclusivo de la comprensión instrumental. Por el contrario, los problemas son situaciones en las que el alumno ha de realizar un proceso de reflexión y

razonamiento, lo que implica la utilización de la comprensión relacional, convirtiendo al problema en un reto (Pozo et. al., 1994).

En tercer lugar, el enfoque Concreto Pictórico Abstracto (CPA), Bruner lo explica como tres niveles de representación en función de su grado de desarrollo cognitivo. En el nivel Concreto, los alumnos experimentan con el material para descubrir conceptos, de forma que posteriormente lleguen a generalización que les permiten representarlo pictóricamente, hasta que son capaces de llegar al nivel más abstracto utilizando símbolos matemáticos (Zapatera, 2020).

Como podemos observar el método Singapur se basa en las ideas de tres importantes matemáticos e investigadores: Skemp, Bruner y Dienes. Aunque las comentadas hasta ahora no han sido las únicas aportaciones que se han tenido en cuenta para construir el método. Según Zapatera (2020), estas otras ideas son: hacer uso de la inducción para pasar de lo particular a lo general, cambios en la organización del aula para pasar de enseñar matemáticas a que los alumnos aprendan matemáticas y la utilización de ejemplos cotidianos para comprender conceptos matemáticos complejos por medio de la abstracción y generalización.

Por último, el método Singapur adopta el denominado “*currículo en espiral*”, acuñado por Jerome Seymour Bruner, en el que los maestros explican temas complejos a edades tempranas con un lenguaje adaptado a su desarrollo cognitivo, de forma que este tema se va retomando en los sucesivos cursos tratándolo en mayor profundidad y complejidad (Abarca, 2017). El currículo en espiral permite a los alumnos evitar una posible saturación por intentar comprender temas extensos y complejos, dado que organiza el aprendizaje de forma organizativa y acumulativa de manera que no se abordan todos los contenidos todos los cursos, sino que se seleccionan. Así adquieren una mayor confianza en sí mismos siendo capaces de evaluar su progreso, además adquieren los conocimientos necesarios de forma más significativa y constructivista (Cáceres y Reyes, 2024).

En concreto, la organización temporal de aula es uno de los aspectos más relevantes, dado que estructura el desarrollo de las lecciones y la evaluación de las mismas. Una posible estructura de lección es la planteada por la editorial SM en su

colección Piensa infinito en la que habla de cuatro momentos diferenciados: explorar, aprender, practicar, trabajo individual.

- Explorar: se les plantea una situación inicial a resolver, esta se trabaja en pequeños grupos, y después se hace una puesta en común, de manera que se aporten diferentes soluciones y se reflexione sobre ellas.

Los alumnos pueden, si lo necesitan, disponer de material manipulativo para trabajar la situación desde el nivel concreto, plantear estrategias pictóricas desde el nivel pictórico, ... dependiendo del nivel de abstracción en el que se sitúe cada estudiante.

- Aprender: se comparan con las distintas formas de resolver la situación que aporta el libro, de forma que se autoevalúan a sí mismos en la resolución de la situación y aprenden otras formas de resolución.
- Practicar: en pequeños grupos y toca aplicar lo aprendido trabajando situaciones similares a lo anterior.
- Trabajo individual: cada alumno trabaja de forma independiente diferentes situaciones similares a modo de evaluación.

Al final de cada unidad le añade tres momentos destinados a la aplicación de los aprendizajes en otros contextos y a la reflexión sobre los mismos:

- Entrena tu mente: se trata de una actividad no rutinaria con las que puedan aplicar lo aprendido a otros contextos o situaciones.
- Diario de matemáticas: por medio de la realización de una actividad individual los estudiantes son capaces de explicar y escribir cómo y qué han aprendido a lo largo de la unidad.
- Autoevaluación: utiliza una serie de ítems que cada niño ha de valorar individualmente marcando con un tick los que considere como conseguidos.

Aunque esta editorial decida implementar esta autorreflexión exclusivamente al final de cada unidad, podría resultar aún más beneficioso para el alumnado tener un espacio al final de cada lección o de cada semana. De esta manera, el alumno es consciente de su propio progreso.

En conclusión, entre las ventajas del método Singapur destaco:

- Se resuelven problemas basados en situaciones reales de su vida cotidiana, lo que fomenta el aprendizaje significativo.
- Desarrollo del pensamiento metacognitivo, dado que, a la vez que resuelven problemas reflexionan sobre cómo y por qué han llegado a esa solución, consiguiendo una comprensión profunda de las matemáticas.
- El currículo en espiral permite introducir los conceptos adaptados al nivel cognitivo del alumno, los cuales se van retomando en los niveles posteriores profundizando progresivamente, consiguiendo que el alumno construya de forma gradual y sólida su conocimiento.
- La variabilidad a hora de presentar los conceptos permite la generalización y la adaptación a diferentes estilos de aprendizaje.
- El enfoque CPA permite un aprendizaje gradual y significativo, pasando de la manipulación de objetos concretos a representar las situaciones gráficamente hasta llegar a la utilización de símbolos matemáticos.
- Es una metodología activa, donde el estudiante adquiere el papel protagonista y colabora junto a otros en la resolución de problemas, lo que le permite aprender junto a otros y de los otros.

No obstante, algunos de sus inconvenientes son:

- Requiere de una formación previa por parte del profesorado, para que pueda entender en qué consiste el método y cómo aplicarlo correctamente.
- Se necesita un tiempo para la programación y planificación de los contenidos y lecciones, por lo que es conveniente hacer una gestión eficaz del tiempo y aula.
- Gestión de material, es necesario conseguir el material manipulativo pertinente y controlar el tiempo destinado al uso del mismo sin perder de vista la base conceptual y pedagógica.

4.1.3. Thinking Classroom

La última metodología es la denominada *Thinking Classroom*, en español *Aulas de Pensamiento*. Su creador es Peter Liljedahl, que dedicó 15 años a investigar cómo conseguir una metodología donde los alumnos resolvieran problemas razonando y no por medio de la rutina, es decir, cambiar de imitar unos pasos previamente memorizados a entender por qué esos pasos funcionan (Wanasek, 2025).

Esta metodología transforma la resolución de problemas en una situación de descubrimiento e indagación, donde el estudiante adquiere un rol activo. De manera que, además de mejorar el rendimiento académico de este, lo prepara para que sea capaz de hacer frente a desafíos complejos donde necesite usar esas habilidades analíticas y creativas que consigue practicando la resolución de problemas (Martínez Díez, 2024). Entendemos las *Thinking Classrooms* como entornos educativos donde se estimula y mejora el razonamiento matemático, donde el estudiante adquiere un rol activo en su aprendizaje, colabora con sus compañeros y desarrolla habilidades de pensamiento (Angulo Conde, 2023).

En la [tabla 1](#) se muestra una comparación entre las características de la metodología *Thinking Classroom* y un aula sin pensamiento:

Características	Aula de pensamiento	Aula sin pensar
Habla la mayor parte del tiempo	Los estudiantes	El maestro
¿Cómo son las tareas?	Con múltiples soluciones e invitando a la exploración	Una única y correcta forma de resolverla
¿Los estudiantes saben lo que están haciendo?	Son capaces de explicar y justificar su razonamiento	Solo muestran una serie pasos sin ningún tipo de reflexión
Trabajo con otros	Colaboran de forma natural con sus compañeros	Exclusivamente individual y en silencio para no molestar a otros
Papel de los errores	Los errores se tratan como oportunidades de aprendizaje	Los errores se evitan o penalizan

Tabla 1. Adaptada de *Building Thinking Classrooms: How to Get Students to Reason*, por S. Wanasek, 17 de octubre de 2025, Classpoint (<https://www.classpoint.io/blog/building-thinking-classrooms>)

Para entender en qué consisten las *Aulas de pensamiento* primero hace falta entender una serie de conceptos propios de esta metodología, según Martínez Díez (2024) estos son:

- Aulas de pensamiento: se refiere al espacio donde la disposición y el diseño fomentan la colaboración y la interacción entre los estudiantes,

para intercambiar perspectivas desarrollando una comprensión más profunda y una construcción colaborativa del conocimiento.

- Problemas significativos y desafiantes: se trata de problemas complejos en los que prima una indeterminación interpretativa y la incertidumbre, donde los estudiantes desarrollan estrategias para la resolución de problemas y ponen a prueba sus habilidades de cálculo.
- Estrategias de pensamiento: son una serie de tácticas que fortalecen la comprensión conceptual del alumnado y mejora de sus habilidades de comunicación y colaboración, entre ellas se incluyen: uso de gráficos y modelos manipulativos para la representación de conceptos abstractos o las técnicas de argumentación y justificación para explicar razonamientos.
- Metacognición y autorregulación: el alumnado es capaz de reflexionar sobre sus procesos de razonamiento, evaluando su efectividad para la resolución de problemas y reajustándolos si fuera necesario, de forma que adquiere autonomía en su propio aprendizaje.
- Evaluación formativa y retroalimentación: se trata de observar todo el proceso de aprendizaje del alumnado identificando las áreas más problemáticas, para poder proporcionarle retroalimentación y fomentar la mejora continua.

En su libro *Building Thinking Classrooms*, Peter Liljedahl (2020) propone 14 prácticas que han de ponerse en práctica para desarrollar su metodología y así lograr mejorar el pensamiento y el aprendizaje matemático de los alumnos, junto a la mejora de otras competencias, como la argumentación, la colaboración, la disciplina y la valentía para enfrentarse a un reto. Estas prácticas son:

Elección de las tareas

Debemos dar tareas de requieran pensar y fomenten el pensamiento, siendo muy motivadoras, contextualizadas en el entorno cercano del niño y planteadas como *low floor, high ceiling tasks*, en español *tareas de suelo bajo y techo alto*. De forma que todos los alumnos puedan trabajar en ellas, suelo bajo, pero planteadas

de forma amplia para que pueda suponer un reto para todo el alumnado si sigue avanzando y profundizando, techo alto (Palop et. al., 2025).

Se distinguen dos tipo de tareas: curriculares y no curriculares, las primeras se centran en contenidos específicos del currículo, mientras que las segundas no se apoyan en el currículo, sino en contenidos previos, que priorizan la práctica y aplicación de estrategias, como podría ser la resolución de problemas o la aplicación de una metodología (Beltrán Pellicer, 2025).

Formación de grupos colaborativos

Trabajar en grupos puede ser una problemática difícil de manejar, tanto si dejamos que ellos se agrupen como si formamos nosotros los grupos, el 80% de los alumnos se sienten más seguidores que líderes o pensadores, por lo que no se trabaja el pensamiento. Una posible solución podría ser asignar roles, pero las investigaciones de Liljedahl demostraron que cuando asignas roles el alumno piensa más en él mismo o en escapar de la tarea, que en resolver el problema.

En consecuencia, la mejor solución a este problema es hacer grupos aleatoriamente, pero de forma que el estudiante sea consciente de este proceso, cambiándolos cada hora para que los alumnos no asuman roles. De esta manera, se rompen las barreras sociales del aula, aumenta la movilidad del conocimiento, se reduce el estrés y aumenta el entusiasmo por las matemáticas. El número ideal de integrantes es 3, de infantil a segundo de primaria por parejas, de esta manera, es más probable que el 100% de los estudiantes piensen en el problema dando ideas.

Zona de trabajo

Normalmente el alumnado trabaja sentado y tomando notas en su cuaderno, lo que genera muy poco pensamiento, mientras que en las *aulas de pensamiento* los estudiantes trabajan en *superficies verticales no permanentes* (VNP), por lo que a su vez trabajan de pie. Esto hace que se den cuenta del error antes, se reduce el riesgo de error porque están más centrados en su tarea al ser un procedimiento más público, aumenta la movilidad de conocimiento y permite ver al maestro todo lo que ocurre en el aula. Por grupo ha de entregarse un único rotulador, evitando así el trabajo individual.



Figura 2. Ejemplo de distribución de mobiliario y VPN en *Thinking Classroom*. Tomada de *Ponemos en práctica en el aula las pizarras verticales y los grupos aleatorios según Peter Liljedahl*, por Innovamat, 24 de abril de 2025, <https://blog.innovamat.com/es/pizarras-verticales-peter-liljedahl-disenando-aulas-pensar/>

Mobiliario

Sus investigaciones llevaron a Liljedahl a hablar de dos tipos de aulas según su organización de muebles: aulas de aprendizaje pasivo, donde el mobiliario se dispone de forma rectilínea y orientado hacia el frente y, por el contrario, aulas que estimulan el pensamiento, disposición propia de esta metodología, donde el mobiliario se dispone de tal manera que el alumno puede mirar en todas las direcciones.

Respuesta a preguntas

Otra cuestión importante es cómo responder a las preguntas de nuestro alumnado si queremos que estos construyan su propio pensamiento. Para ello, antes debemos saber qué tipo de preguntas podrían hacernos:

- De proximidad: son aquellas que nos hacen simplemente por estar cerca, son preguntas para reafirmar su rol de estudiante y en la mayoría de casos la respuesta no se utiliza o ya se había descubierto.
- De dejar de pensar: es el tipo de preguntas que hacen cuando no quieren esforzarse más y pretenden que el profesor les responda su pregunta con la respuesta al ejercicio, por ejemplo: “¿Así está bien?”

- De seguir pensando: son las que realizan para poder seguir trabajando y pensando en la tarea y más allá de la misma, suelen ser para aclarar algún punto de la misma.

Para poder construir *aulas de pensamiento* solo debemos responder a las preguntas del tercer tipo, que corresponden al 10% de las preguntas que suelen hacer nuestros estudiantes. Una buena estrategia para contestar al otro tipo de preguntas es con otro tipo de pregunta que sí les haga pensar: “¿crees que eso siempre se cumple?”.

Cuándo, dónde y cómo proponer las tareas

Según las investigaciones de Liljedahl, la mejor forma para asignar una tarea es: en los primeros cinco minutos de lección, mientras los alumnos están de pie, y verbalmente. Debido a que en los primeros minutos de lección los alumnos se concentran más fácilmente, esto junto a que su actitud de pie suele ser más activa, hace que al recibir las instrucciones verbalmente se active el pensamiento más rápida y profundamente, ellos únicamente escriben los detalles más importantes de la tarea, mientras les van surgiendo preguntas.

Tarea para casa

Respecto a este tema hay un desajuste en la forma de ver los deberes entre alumnos y profesor, dado que los primeros piensan que la finalidad de los mismos es que el profesor les ponga una nota, mientras que para el profesor es verificar la comprensión del estudiante. Por ello, lo mejor es reformularlos de manera que se conviertan en una oportunidad de comprobar su propia comprensión sin nota, lo que Liljedahl denomina como *preguntas para verificar la comprensión*, que hace que esas “tareas” tengan sentido para los propios estudiantes.

Fomentar la autonomía

Para conseguir que el estudiantado sea independiente, el docente ha de adquirir un rol pasivo, cuya tarea sea movilizar el conocimiento en el aula. Por este motivo, es importante que los grupos se comuniquen entre ellos, sin saber cuál es la respuesta correcta, tanto los que tienen respuestas similares, como los que tienen respuestas totalmente contrarias. Gracias esta movilización cada alumno reflexiona sobre su propio trabajo y el de otros, generando un espacio donde puedan

argumentar cómo han llegado a su respuesta y una oportunidad para autoevaluar su propio razonamiento.

Sugerencias y extensiones

Las pistas o ampliaciones que se le dan al estudiantado han de ser acordes a su ritmo de aprendizaje, si aumentamos demasiado pronto el nivel de dificultad de la tarea puede provocar frustración en nuestro alumnado, si por el contrario lo hacemos demasiado tarde nuestro alumnado se aburre.

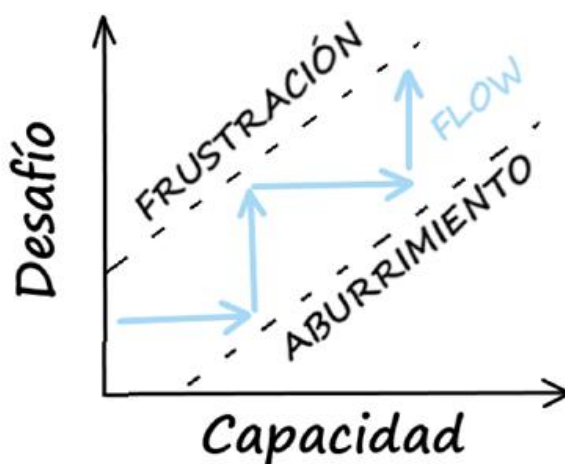


Figura 3. Balance entre el desafío de la tarea y capacidad del alumno (Martínez, 2024)

Lo más óptimo sería establecer un equilibrio entre el desafío y la capacidad del alumno, al que Liljedahl denomina *Flow*, en español “en flujo”. Esto implica que el nivel desafío y la capacidad del alumnado ha de aumentar de forma simultánea, sin forzar ni retrasar este aumento.

Consolidación de la lección

Al finalizar una lección es importante que los alumnos consoliden los aprendizajes obtenidos. Para ello Liljedahl explica que la mejor forma de hacerlo es partiendo del propio trabajo de los estudiantes, promoviendo que cada grupo explique su trabajo a otro grupo.

Recogida de notas

Tomar notas no siempre es útil para el estudiantado, dado que al hacerlo muchas veces se pierde en la explicación o no consultan esas notas posteriormente. La recogida de notas durante una lección tiene que ser un proceso significativo para

el alumno, de manera que es el propio alumno quien selecciona la información a incluir en sus notas y la forma que a él le resulte más práctica, de manera que estas sí le puedan servir para recordar lo aprendido en un futuro.

Qué evaluamos

La evaluación ha de permitir al alumno saber qué se valora, para que él también lo valore y sea capaz de orientar su aprendizaje, es decir, que sea capaz de autoevaluarse. Para ello se pone el foco, aunque no de forma exclusiva, sobre las competencias que ha de desarrollar el alumnado, como la colaboración o la perseverancia, utilizando una rúbrica. Estas rúbricas han de seguir el siguiente formato: con un lenguaje sencillo y claro que pueda entender el alumno, han de evaluar máximo cinco indicadores, con encabezados ordenados según el nivel de dificultad, evaluando de una en una las competencias y utilizando flechas, en lugar de una tabla, para mostrar el progreso.

Evaluación formativa

En relación con lo expuesto en las *aulas de pensamiento* se utiliza la evaluación formativa, la cual ayuda a los estudiantes a saber el nivel desde el que parten y lo que les falta por aprender, lo que incrementa el compromiso y el pensamiento crítico sobre su propio aprendizaje.

El maestro, por tanto, utiliza una serie de recursos para ofrecer esta retroalimentación: test, concursos, tareas denominadas “*preguntas para verificar la comprensión*”.

Para que el maestro pueda verificar y organizar esa reflexión utiliza otro recurso *lista de subtópicos*, la cual rellenan los alumnos tras realizar esa autoevaluación de su aprendizaje.

Calificación

La calificación en las *aulas de pensamiento* hace referencia a los resultados y el progreso del alumno, de los cuales es consciente porque el maestro fomenta una retroalimentación continua, que va plasmando en rúbricas.

El objetivo de la calificación en las *aulas de pensamiento* es que se convierta en un instrumento para que los estudiantes piensen sobre su aprendizaje y no en la calificación que van a obtener.

A modo resumen de algunas de las 14 prácticas incluyo este esquema:

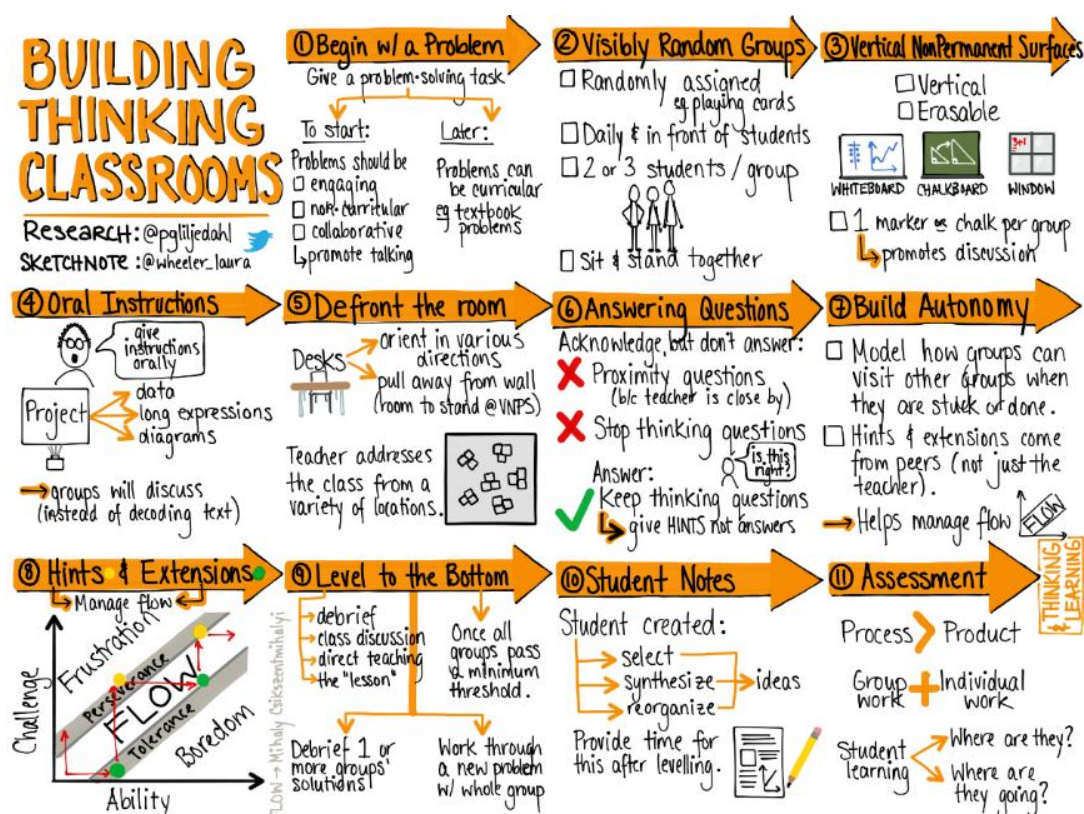


Figura 4. Resumen Aulas de pensamiento (Wheeler, 2015)

En conclusión, las ventajas de esta metodología son:

- Fomenta el trabajo colaborativo, la participación y la interacción entre iguales, por medio del diseño de aula y materiales.
- Los grupos aleatorios permiten al alumno trabajar con todos sus compañeros, aprender de ellos y con ellos, y desarrollar estrategias efectivas de trabajo en equipo.
- Las pizarras verticales y que los alumnos estén de pie permite una mayor comunicación entre grupos, de manera que el conocimiento se comparte de forma más fluida. Además, facilita al profesor observar el aprendizaje de sus alumnos para poder orientarlos más fácilmente.
- Por medio de la resolución de problemas, aumenta la creatividad y el razonamiento del alumnado.
- El maestro adquiere el papel de guía o facilitador, fomentando el pensamiento activo del alumnado.

- Los alumnos adquieren una mayor comprensión de su aprendizaje, motivación y autonomía, siendo capaces de explicar sus razonamientos a otros y detectando el error, pero viendo este como parte de su aprendizaje.
- Mejora el rendimiento y la actitud respecto a las matemáticas, dado que el alumno es consciente de su aprendizaje y está motivado.

No obstante, el uso de esta metodología también tiene sus desventajas:

- La gestión de aula en grupos grandes puede ser más compleja para el maestro, debido al movimiento constante que se genera, que puede distraer a los alumnos de la tarea o disminuir la participación.
- El maestro del aula también ha de adaptarse a la metodología preparándose para ello, adaptando ese rol de guía y facilitador necesario para su desarrollo siendo capaz de promover el razonamiento y ese *estado de flujo* entre los grupos, lo que le supone una alta demanda para él.
- Requiere de unas condiciones específicas de distribución del espacio y materiales, siendo un aspecto bastante limitante.
- El primer contacto con la metodología para algunos alumnos puede resultar frustrante, dado que tienen que trabajar de forma autónoma sin depender de instrucciones directas como están habituados.
- Las dinámicas de razonamiento y resolución de problemas tienen una demanda de tiempo mayor, lo que podría interferir con los cronogramas de programaciones de la asignatura.
- Que la calificación se centre en competencias como la colaboración o la perseverancia, complica la elaboración de unos criterios claros, consistentes y cuantificables

4.1.4. Comparativa de metodologías

Consultar [tabla 2](#) para poder visualizar y comprender las similitudes y diferencias entre estas metodologías:

COMPARATIVA	PUNTOS EN COMÚN
ABP y Singapur	- Parte de situaciones reales o contexto cercano al niño - Fomento de la metacognición, donde el alumno reflexiona sobre cómo y por qué llega a una solución - Utilizan el aprendizaje significativo
ABP y <i>Thinking Classroom</i>	- Se pasa en el aprendizaje por descubrimiento a partir de la resolución de problemas - Trabajo colaborativo y en equipo - Desarrollan la argumentación y discusión entre iguales
Singapur y <i>Thinking Classroom</i>	- Comprensión profunda y razonamiento sobre aplicación mecánica de algoritmos o rutinas - Importancia a la autoevaluación y autorregulación que hace que el alumno sea consciente de su progreso - Utilizan materiales y representaciones para favorecer la comprensión de lo abstracto - Clima de aula colaborativo, se aprende junto a los otros y de los otros
Común a las tres	- El docente ha de formarse, cambiando su mentalidad y dominando la metodología - Mayor tiempo de planificación - Tareas más largas y difíciles - Resolución de problemas - El estudiante adquiere un rol activo y protagonista de su propio aprendizaje - El docente adquiere el rol de guía o facilitador

DIFERENCIAS			
	ABP	Singapur	<i>Thinking Classroom</i>
Enfoque	Resuelven situaciones que representan su contexto cercano utilizándolas matemáticas.	Se centran en entender el “qué” y el “por qué” de cada procedimiento (comprensión relacional), en vez de el “cómo” (comprensión instrumental).	Busca que el alumno razone activa y autónomamente, dejando de imitar los pasos previamente memorizados del maestro o libro de texto.
Organización y estructura	Sigue una serie de fases metódicas: leer el escenario, definir el problema, lluvia de ideas, resolución y análisis de resultados.	Sigue un currículo en espiral, de manera que se introducen los temas en edades tempranas adaptados a su desarrollo y se van retomando en los cursos posteriores con mayor profundidad, de forma que se configura una base sólida.	Es un conjunto de 14 prácticas concretas que afectan a cambios físicos del aula, los alumnos escriben en pizarras verticales con el espacio del centro libre y de pie, y a la forma de actuar, donde el alumno es el responsable de su propio aprendizaje trabajando en grupo durante la mayor parte de la sesión, salvo los 5 primeros minutos de la misma que son para conocer la tarea a resolver y los momentos de puesta en común.
Herramientas y materiales	La situación ha de partir de la experiencias y los intereses del alumno, de manera que pueda interpretarla completamente y resolverla de diferentes formas.	El alumno necesita materiales que pueda manipular para comprender la situación (concreto), poder representar la situación de forma gráfica (pictórico), para finalmente lograr representarla con números y símbolos (abstracción).	Utiliza pizarras verticales y no permanentes, trabajando la situación en grupos de tres con un único rotulador por grupo. Además, se fomenta el flujo e intercambio de información entre grupos.

Tipos de tareas	Las tareas están contextualizadas en su entorno cercano y conocido, de forma que el nuevo conocimiento es significativo.	Se utilizan diferentes materiales y tareas (variabilidad perceptual) y se presenta el concepto de diversas formas (variabilidad sistemática), de esta manera el niño no asocia el concepto a un ejemplo de tarea sino que lo generaliza.	Utiliza tareas diseñadas para que todos los alumnos puedan comenzar a trabajar con ellas (suelo bajo), pero con profundidad para que los alumnos más avanzados puedan seguir el desafío (techo alto).
Rol del error	El error no se interpreta como un fallo, sino como un elemento natural del proceso de resolución, cuya detección y análisis favorece el desarrollo del razonamiento crítico.	Como motor de autoevaluación, dado que fomenta que sean los propios alumnos los que detecten el error al comparar procedimientos y/o resultados con sus compañeros o el libro de texto. Además, el enfoque CPA hace que el error se evidencie físicamente en la etapa inicial, lo que permite evitar el mismo en etapas posteriores.	El error se entiende como una oportunidad de aprendizaje para todos, debido a las pizarras verticales y al flujo constante de intercambio de información, lo que permite detectarlo antes y que no se dé de nuevo en otros grupos.
Evaluación y notas	La evaluación se centra en el procedimiento que se ha llevado a cabo para resolver la situación, valorando su nivel de razonamiento crítico y su capacidad de comunicación al explicarle a sus compañeros sus procedimientos y resultados.	Por medio de una autoevaluación de su propio aprendizaje, el alumno anota en su diario de aprendizaje cómo y qué ha aprendido y valora su progreso al marcar los objetivos alcanzados, de esta forma es consciente de su propio progreso en todo momento.	El alumno evalúa sus competencias para enfrentar retos (<i>colaboración, perseverancia, argumentación, ...</i>) en rúbricas prediseñadas, de manera que el alumno es consciente en todo momento de qué se evalúa y de su propio progreso, siendo un medio para que piense sobre su propio aprendizaje.

Tabla 2. Comparativa entre metodologías: puntos en común y diferencias

4.2.FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR

De acuerdo con el Decreto 38/2022, que establece la ordenación y el currículo de Educación Primaria en la comunidad de Castilla y León, el área de Matemáticas se estructura en bloques de saberes básicos denominados sentidos, el desarrollo de la siguiente propuesta sobre todo considera dos de los mismos. En primer lugar, el sentido algebraico, el cual hace referencia al sistema de lenguaje propio de las matemáticas y engloba los saberes relacionados con el reconocimiento de patrones y de relaciones entre variables, con la expresión de regularidades y con la representación de situaciones con expresiones simbólicas. Además, en este también se integran, por motivos organizativos, el modelización matemática y el pensamiento computacional, aunque se trabajan de forma transversal en todo el área.

Según Alsina y Bosch (2024), tratar el álgebra en Educación Primaria tiene como propósito el desarrollo del pensamiento funcional y relacional, aumentando considerablemente la relación entre álgebra y aritmética; en consecuencia, los conocimientos algebraicos más importantes en esta etapa son:

- Las relaciones aritméticas, pasando de entender las operaciones aritméticas como cálculos con números particulares a entender las operaciones como estructuras o como funciones.
- La representación y las expresiones algebraicas, que implican utilizar la notación simbólica como lenguaje formal combinando letras, números y signos, y la introducción de lo concreto a lo abstracto de diferentes conocimientos como la noción de variable, el signo igual o representar con letras cantidades desconocidas. Al representar las relaciones matemáticas desarrollamos el pensamiento relacional.
- Patrones: de repetición o de crecimiento, numéricos o geométricos, para el desarrollo del pensamiento funcional.

Y, en segundo lugar, el sentido socioafectivo, el cual se define en el Decreto 38/2022 como el conjunto de conocimientos, destrezas y actitudes necesarios para comprender y gestionar emociones en matemáticas. De esta forma, el alumno puede desenvolverse adecuadamente en matemáticas, reduciendo las actitudes negativas

hacia ellas, superando los estereotipos de género y la creencia de que el talento matemático es un requisito imprescindible para aprender matemáticas, entendiendo el error como parte del aprendizaje y dialogando con sus iguales.

El primero en hablar del dominio afectivo en matemáticas fue McLeod (1989), quien centró sus investigaciones en cómo las emociones, creencias y actitudes influían en el aprendizaje de las matemáticas. Lo primero a tener en cuenta es que las emociones aparecen y cambian rápidamente, con un gran componente afectivo, en cambio, las actitudes y creencias se desarrollan lentamente, son más estables y difíciles de cambiar. Por tanto, las primeras en aparecer son las emociones como reacciones afectivas, si se repiten en determinadas situaciones o a lo largo del tiempo, tienden a estabilizarse y automatizarse en otras tareas similares, convirtiéndose en una actitud. Finalmente, si estas actitudes y emociones se reiteran durante un periodo prolongado, aparecen las creencias, que representan estructuras cognitivas duraderas respecto a las matemáticas y a uno mismo en su proceso de aprendizaje.

Las creencias sobre las matemáticas son poco afectivas, pero configuradas en un contexto emocional. Por ejemplo, pensar que las matemáticas son difíciles, porque cada vez que me enfrento a un problema complejo experimento emociones de frustración o ansiedad, que me han llevado a desarrollar una actitud de evitación frente a estos. Por otro lado, las creencias sobre uno mismo, tienen un gran componente afectivo y están relacionadas con la confianza, el autoconcepto o las atribuciones de éxito o fracaso. Estas atribuciones se estructuran en tres dimensiones: locus, que puede ser interno o externo; estabilidad, relacionada con la habilidad y el esfuerzo; y controlabilidad. De forma que, por ejemplo, se podría atribuir el fracaso a un factor externo e incontrolable, mientras que el éxito se atribuiría a algo interno y controlable que depende del esfuerzo y habilidad propia.

Ambos sentidos han sido elegidos por su relevancia para el área de las matemáticas y por su limitada presencia en propuestas de intervención en esta área. Con su desarrollo, esta propuesta persigue contribuir al cumplimiento de los objetivos de etapa, adquiriendo competencias matemáticas básicas, desarrollando hábitos, actitudes y valores personales de trabajo individual y en equipo, y contribuyendo a su desarrollo social y afectivo.

Esta propuesta se vincula también a otras áreas del currículo, recogidas en el Decreto 38/2022, como son el área de Lengua Castellana y Literatura, al trabajar la comprensión y expresión oral y escrita, la argumentación los procesos de resolución y el uso del lenguaje matemático; con Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, trabajando la interpretación de la información, la organización de datos, la detección de patrones y la presentación de los resultados y conclusiones; y con el área de Educación Plástica y Visual, representando situaciones de forma pictórica y organizando las mismas en el espacio.

Por último, esta propuesta se vincula con los ODS que forma parte de la Agenda 2030, concretamente los orientados a la educación de calidad, hambre cero, igualdad de género y reducción de desigualdades (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, s.f.).

5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

La siguiente PI está diseñada para poner en práctica de forma combinada aspectos significativos de las tres MI, anteriormente desarrolladas: ABP, Método Singapur y *Thinking Classroom*; a través de la resolución de problemas. Se trata de una situación de aprendizaje que, según el artículo 2 del Real Decreto 157/2022, se define como: conjunto de actividades cuya realización permite que el alumno adquiera y consolide progresivamente competencias clave y específicas. El título de la misma es “Comida más patrón, es igual a problemón”.

5.1. CONTEXTO

Esta SA está diseñada para segundo grado de EP, durante el segundo trimestre del curso escolar, y está dirigida a un grupo de aproximadamente 20 estudiantes con diferentes niveles de razonamiento, ritmos y estilos de aprendizaje, dado que las situaciones son lo suficientemente amplias y flexibles para que todos puedan empezar a trabajar en ellas, y se les pueden añadir variaciones que, a su vez sigan suponiendo un reto.

Se trabajará combinando elementos de tres MI en matemáticas: ABP, Singapur y *Thinking Classroom*; mediante la resolución de problemas, para comprender propiedades matemáticas propias del sentido algebraico. La propuesta busca fomentar el pensamiento matemático, la comprensión de los procedimientos, el trabajo en equipo y la autorregulación emocional en el área.

Esta SA parte de aprendizajes previos, como sumas y restas de dos o tres cifras con llevadas, unidades de medida y repartos equitativos, y a su vez sienta las bases para aprendizajes posteriores, como la multiplicación como suma repetida, creación de enunciados de problemas y el manejo del valor de monedas y billetes.

5.2. TEMPORALIZACIÓN

En cuanto a la temporalización, se localiza en el 2.º trimestre de 2.º de EP, se desarrollará en 6 sesiones de 2 horas cada una. Por este motivo, se recomienda una adaptación del horario lectivo, dado que, al estar centrada en la resolución de problemas con una gran exigencia de razonamiento y autonomía, es fundamental evitar interrupciones que dificulten la coherencia y el desarrollo del proceso de aprendizaje. Esta adaptación se puede hacer, por ejemplo, moviendo la asignatura

siguiente a otro día u a otra franja horaria, así podemos mantener la coherencia en la planificación de horas semanales a cada asignatura, al mismo tiempo que aseguramos la flexibilidad necesaria para adaptarse a las necesidades específicas del grupo y de la situación problema. Para comprender esta organización temporal ver cronograma en [anexo 1](#).

En cada sesión el tiempo de trabajo para cada situación o variación, depende del ritmo de trabajo de cada grupo, solo se establece un límite de tiempo en la lluvia de idea y el razonamiento individual, que deben durar máximo 2 minutos y máximo 5 respectivamente.

5.3. OBJETIVOS DE ETAPA

A continuación, se presentan los objetivos de etapa, extraídos del Real Decreto 157/2022, ordenados según su grado de relevancia en la propuesta en relación con los aprendizajes que esta SA contribuye a adquirir:

g) Desarrollar las competencias matemáticas básicas e iniciarse en la resolución de problemas que requieran la realización de operaciones elementales de cálculo, conocimientos geométricos y estimaciones, así como ser capaces de aplicarlos a las situaciones de su vida cotidiana.

b) Desarrollar hábitos de trabajo individual y de equipo, de esfuerzo y de responsabilidad en el estudio, así como actitudes de confianza en sí mismo, sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en el aprendizaje, y espíritu emprendedor.

d) Conocer, comprender y respetar las diferentes culturas y las diferencias entre las personas, la igualdad de derechos y oportunidades de hombres y mujeres y la no discriminación de personas por motivos de etnia, orientación o identidad sexual, religión o creencias, discapacidad u otras condiciones.

5.4. OBJETIVOS DIDÁCTICOS

- Analizar, comprender y resolver problemas, seleccionando la estrategia y materiales más adecuados, y desarrollando la creatividad y el razonamiento crítico en distintos contextos.

- Entender y hacer uso del álgebra como lenguaje matemático que establece las relaciones entre las distintas propiedades matemáticas, de forma que determina la estructura y coherencia de los procedimientos y posibilita su generalización.
- Emplear correctamente el lenguaje matemático para resolver problemas y explicar procedimientos y resultados, de forma que puedas utilizar el mismo en diferentes situaciones de su vida diaria.
- Identificar y valorar los errores como parte esencial del aprendizaje.
- Expresar y comprender procedimientos y resultados matemáticos de forma oral y escrita, y valorando diferentes formas de resolución.
- Identificar, interpretar y valorar las distintas emociones asociadas al aprendizaje en matemáticas, así como el desempeño, la autoestima y el autoconcepto en el área.
- Aprender a trabajar en equipo, desarrollando estrategias de trabajo colaborativo y respetando las ideas, habilidades y emociones de los demás.

5.5. SABERES

Ver [anexo 2](#) para conocer cómo se relacionan los saberes básicos del área de matemáticas respecto al sentido algebraico y socioafectivo que se trabajan en esta propuesta, según el Decreto 38/2022, con los conocimientos específicos de la SA. Estos conocimientos son:

1. Reconocimiento, explicación y uso de patrones de números, figuras o imágenes.
2. Representación las situaciones matemáticas de los enunciados de los problemas con dibujos, esquemas o utilizando materiales para facilitar su comprensión.
3. Comprensión lectora, identificando los datos relevantes e interpretando el enunciado para dar con la solución a cada problema.
4. Expresión oral y escrita de los procedimientos que se han llevado a cabo y los resultados obtenidos.
5. Resolución de problemas de dos o más operaciones.

6. Comparación de expresiones matemáticas identificando si tienen el mismo valor o no.
7. Utilización y comprensión de los signos $=$ y $\neq$.
8. Comprensión del concepto igualdad como equivalencia.
9. Descubrir, comprender y utilizar de forma guiada la secuencia de pasos adecuada para resolver un problema.
10. Estrategias de gestión emocional frente a las matemáticas, identificando y expresando esas emociones.
11. Interés por la situación a resolver y la iniciativa de probar diversas estrategias y formas de resolución
12. Reflexión sobre el proceso de resolución, valorando la autonomía y la confianza en sí mismos.
13. Valoración del error como oportunidad de aprendizaje.
14. Trabajo en equipo de forma activa y cooperativa.
15. Creación de un clima de respeto y tolerancia, que permita la interacción y la expresión de las ideas y sugerencias de todos.
16. Valoración del uso de las matemáticas en nuestra vida diaria.

5.6. COMPETENCIAS

5.6.1. Competencias Clave

A continuación, se detallan y explican las competencias clave que tendrá una presencia más destacada en esta propuesta (Real Decreto 157/2022).

Competencia en Comunicación Lingüística (CCL): comprender y expresar ideas y conocimientos de forma oral o escrita, pudiendo interactuar de forma eficaz con los demás.

Competencia Matemática y competencia en ciencia, Tecnología e Ingeniería (STEM): razonamiento matemático y uso del método científico para comprender la realidad, explicar fenómenos y procedimientos, y resolver problemas.

Competencia Personal, Social y de Aprender a Aprender (CPSAA): autoconocimiento, trabajo en equipo y colaborativo, resiliencia, autorregulación emocional, organización del tiempo e información, adaptación a cambios y aprendizaje autónomo.

Competencia Ciudadana (CC): participar en actividades en equipo, toma de decisiones y resolución de conflictos, y respeta a los demás.

5.6.2. Competencias Específicas

Estas son las competencias específicas del área de las matemáticas que se trabajan en la propuesta y cómo se manifestarán (Decreto 38/2022).

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.

Todas las situaciones problema planteadas en la propuesta parte de una situación contextualizada en su entorno cercano y conocido, por lo que al resolver las mismas realizan una interpretación matemática de la realidad.

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.

La SA en sí misma se basa en la resolución de problemas contextualizados en su entorno cercano aplicando diversas estrategias de pensamiento y MI, utilizando distintas formas de representación (enfoque CPA) para su resolución, y comunicando de forma clara los procedimientos y resultados validando las soluciones con los demás.

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.

La SA fomenta la formulación y comprobación de conjeturas matemáticas, la resolución de problemas, promoviendo la búsqueda de varias formas de resolución y valorando especialmente el razonamiento, la argumentación y la detección de los errores como parte fundamental del proceso de aprendizaje.

5. Reconocer y utilizar conexiones entre las diferentes ideas matemáticas, así como identificar las matemáticas implicadas en otras áreas o en diversas situaciones de la vida cotidiana, interrelacionando conceptos y procedimientos, para interpretar situaciones y contextos diversos.

En la Sa se relacionan e integran diferentes conceptos y procedimientos matemáticos, así como los conocimientos de otras áreas, de manera que puedan interpretar y aplicar los mismos a los diferentes contextos de cada problema y a su vida diaria.

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.

La Sa busca promover la expresión y representación de conceptos, procedimientos y resultados matemáticos de forma oral, escrita y gráfica, utilizando el vocabulario matemático adecuadamente, para comprender y comunicar ideas propias y ajenas.

7. Desarrollar destrezas personales que ayuden a identificar y gestionar emociones al enfrentarse a retos matemáticos, fomentando la confianza en las propias posibilidades, aceptando el error como parte del proceso de aprendizaje y adaptándose a las situaciones de incertidumbre, para mejorar la perseverancia y disfrutar en el aprendizaje de las matemáticas.

Al finalizar cada sesión, se creará un ambiente y herramientas adecuadas para la reflexión, de forma que permita al alumno identificar y comprender sus emociones, aceptar el error como parte de su aprendizaje y mejorar su percepción y confianza con respecto a las matemáticas. Para ello, se les permitirá también valorar su esfuerzo, grado de satisfacción con los resultados y creatividad para la resolución.

8. Desarrollar destrezas sociales, reconociendo y respetando las emociones, las experiencias de los demás y el valor de la diversidad y participando activamente en equipos de trabajo heterogéneos con roles asignados, para construir una identidad positiva como estudiante de matemáticas, fomentar el bienestar personal y crear relaciones saludables.

A lo largo de toda la SA, habrá varios momentos en los que tenga que trabajar en equipo, para ello es importante que se cree un clima de tranquilidad y

respeto, valorando la diversidad del grupo en cuanto emociones y capacidades, favoreciendo así el aprendizaje en matemáticas y la convivencia positiva del grupo.

5.7. METODOLOGÍA

Esta SA sigue una serie de fases metodológicas para resolver problemas, integrando elementos de tres MI en matemáticas: ABP, Método Singapur y *Thinking Classroom*. En dicha situación el discente se convierte en el protagonista de su propio aprendizaje adquiriendo un rol activo y autónomo, mientras que el docente adquiere el rol de observador, guía y facilitador.

Estas fases son: lectura de la situación por parte del maestro; definición del problema a resolver; tiempo de pensamiento individual que fomente el razonamiento autónomo; lluvia de ideas para establecer nivel de comprensión del alumnado; compartir estrategias en pequeños grupos y resolver la situación planteada (con un enfoque concreto, pictórico o abstracto, según el nivel de abstracción y comprensión de cada grupo); discusión de resultados y argumentación de procedimientos en gran grupo; y, por último, cierre metacognitivo, en el que los alumnos reflexionan individualmente sobre las emociones que han sentido durante la sesión, el nivel de esfuerzo, confianza y trabajo en equipo, qué se ha aprendido y cómo, y completan su autoevaluación a través de una lista de cotejo que se conoce desde el principio de la sesión.



Figura 5. Secuencia metodológica de pasos

Como resultado el aprendizaje surge por descubrimiento, al resolver una situación contextualizada en su entorno cercano y al analizar el procedimiento para su resolución. Por ello, se entiende el error como una parte natural y fundamental de este proceso, permitiendo la mejora y dando especial relevancia a la experimentación con diversas estrategias de resolución. Además, todas las

situaciones trabajadas son abiertas, es decir, admiten varias soluciones, permitiendo la adaptación a diferentes ritmos, niveles y estilos de aprendizaje.

En cada sesión trabajamos una situación inicial amplia, que se irá concretando mediante preguntas limitantes o de ampliación, de este modo se trabaja la variabilidad perceptual y sistemática. Cada situación incluye al menos cuatro variaciones, que se introducirán mediante un agente externo (llamada, carta, correo electrónico, etc.) con el fin de que no se entiendan como correcciones del docente, sino como reformulaciones. Incluso, a partir de la segunda modificación se puede trabajar con las propuestas de los propios estudiantes. Como cada grupo trabaja a su ritmo, se intentará que al menos cada resolución se pueda compartir con otro grupo y que todos los grupos resuelvan al menos tres situaciones por sesión, de manera se plantean las mismas variaciones para cada grupo. Así en las variaciones, se define la variación, se establece un tiempo de razonamiento individual, aproximadamente un minuto; después, en vez de ponerlo en común en gran grupo, lo hacen únicamente con los miembros de su equipo, resuelven la situación en equipo y comparten los resultados con otro equipo que también la haya resuelto.

En cuanto a la organización de aula, sigue la característica de las *aulas de pensamiento*, trabajando en pizarras verticales por grupos con un único rotulador y de forma que todos los estudiantes puedan ver el trabajo de otros grupos e intercambiar información con los mismos. Al ser la SA destinada a alumnos de 2.º de Primaria, la distribución será en parejas aleatorias y diferentes cada sesión. Al inicio de la sesión para escuchar el problema y en el momento de razonamiento individual el alumnado se dispone de pie alrededor de la sala, puede hacer uso de la pizarra o el material en caso de necesitarlo.

5.8. RECURSOS

Para llevar a cabo esta SA necesitamos los siguientes recursos:

- Pizarras Verticales (se pueden utilizar las propias ventanas o láminas de pizarra blanca para rotulador.
- Rotuladores (uno por equipo y otro para el docente)
- Materiales manipulativos: policubos, bloques base 10, balanzas matemáticas, monedas y billetes, regletas de Cuisenaire, ábaco, ...
- Enunciados de las sesiones

- Araña de las emociones (ver [anexo 3](#))
- Diario de aprendizaje (ver [anexo 4](#))
- Autoevaluaciones del alumnado (ver [anexo 5](#))

5.9. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Según lo establecido 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, toda PI ha de garantizar la inclusión y la equidad. Por este motivo se plantean sesiones amplias que permitan la utilización de diferentes estrategias y soluciones, y flexibles de modo que se adaptan a diferentes estilos de aprendizaje y formas de representación. Además, todas las sesiones están concebidas como tareas de “*suelo bajo, techo alto*”, de forma que permiten a todos los alumnos empezar a trabajar en la misma, pero siendo lo suficientemente amplia como para añadir variaciones que aumenten el reto. Asimismo, también se adapta a los ritmos de aprendizaje diversos del aula, dado que todos comienzan a la vez, pero dependiendo del ritmo de trabajo de cada grupo puede hacer más o menos variaciones. Por otro lado, el trabajo en grupo permite una ayuda más inmediata del compañero y poder aprender de otros y con los mismos, además favorece la socialización entre los miembros del grupo. Por último, se adapta a los diferentes niveles de abstracción, al utilizar el enfoque CPA cada grupo puede trabajar en su nivel de comprensión.

5.10. DESARROLLO

5.10.1. Sesión 1: A repartir manzanas	
Propiedad	Equivalencias (signo igual).
Situación	Al comedor de la escuela llegaron 24 manzanas para repartir entre las dos grupos de alumnos. El grupo A recibió las manzanas en platos individuales y el grupo B en cestas compartidas. La directora quiere que ambos grupos tengan la misma cantidad de manzanas, aunque la forma de repartirlas sea diferente.
Problema	¿Cómo podemos hacer que el reparto de manzanas sea equitativo? ¿De cuántas maneras se te ocurre hacer el reparto de manzanas?
Introducción de variantes	En este caso, la clase recibirá una carta con todas las posibles variantes.
Variación 1	¿Y si hubiera 38 manzanas en total?
Variación 2	¿Y si hubiera 18 manzanas en total?

Variación 3	¿Qué harías si el número de manzanas a repartir fuera 27?
Variación 4	¿Y si hubiera tres clases cómo podrías repartir las 24 manzanas, sabiendo que el grupo C también tiene cestas compartidas?
Otras posibles variaciones	- Si en un grupo hubiera 20 niños y en el otro 10, ¿cómo harías para que el reparto de manzanas fuera justo? - Si cada grupo ha recibido 18 manzanas ¿de cuántas manera podrían estar organizadas para el grupo B y cuántas había en total? - Si tuviéramos que repartir las 24 manzanas de forma equitativa según su peso, ¿cómo lo haríamos?

5.10.2. Sesión 2: Ahora hay más que manzanas

Propiedad	Equivalencias (signo igual).
Situación	Al comedor de la escuela llegaron 56 frutas para repartir entre los dos grupos de alumnos: 16 manzanas, 14 naranjas, 20 plátanos y 6 kiwis. El grupo A recibe las frutas en platos individuales y el grupo B en cestas compartidas. La directora quiere que ambos grupos tengan la misma cantidad de frutas, aunque la forma de repartirlas sea diferente.
Problema	¿Cómo podemos hacer que el reparto de frutas sea equitativo? ¿De cuántas maneras se te ocurre hacer el reparto de frutas?
Introducción de variantes	En este caso recibirán un audio de otra maestra por cada posible variación.
Variación 1	¿Y si lo hacemos por número de piezas de fruta en total? ¿De cuántas formas se te ocurre el reparto?
Variación 2	¿Cómo haríamos el reparto de frutas si todas las frutas están partidas a la mitad?
Variación 3	¿Qué harías si el número de manzanas a repartir fuera 21, el de naranjas 15, el de plátanos 25 y el de kiwis 7?
Variación 4	¿Y si hubiera tres clases cómo podrías repartir las 56 frutas iniciales sabiendo que el grupo C también tiene cestas compartidas?
Otras posibles variaciones	- Si en un grupo hubiera 20 niños y en el otro 10, ¿cómo harías para que el reparto de frutas fuera equitativo? - Si cada grupo ha recibido 8 manzanas, 6 naranjas, 12 plátanos y 9 kiwis ¿de cuántas maneras podrían estar organizadas para el grupo B y cuántas habría en total? - Si tuviéramos que repartir las frutas de forma equitativa según su peso, ¿cómo lo haríamos?

5.10.3. Sesión 3: Operación bocata

Propiedad	Elemento neutro (sumar 0).
------------------	----------------------------

Situación	.Este año el 3.º ciclo de primaria se encargará de hacer los bocadillo de la operación bocata, por lo que a primera hora del viernes se pusieron manos a la obra, salvo 5.º B que tenía examen. Cada clase ha preparado los siguientes: <table><tr><td>5.ºA</td><td>5.º B</td><td>6.ºA</td><td>6.º.B</td></tr><tr><td>121</td><td>0</td><td>163</td><td>86</td></tr></table>				5.ºA	5.º B	6.ºA	6.º.B	121	0	163	86							
5.ºA	5.º B	6.ºA	6.º.B																
121	0	163	86																
Problema	¿Cuántos bocadillos se han preparado en total? ¿Ha afectado al total que la clase de 5.º B no haya preparado bocadillos?¿Por qué?																		
Introducción de variantes	En este caso, la clase recibirá una carta con todas las posibles variantes																		
Variación 1	Los bocadillos de que había hecho los alumnos de 6.ºB han utilizado se los han comido los niños de infantil. ¿Cuántos bocadillos hay en total para los niños de primaria?																		
Variación 2	Si el total de bocadillos que han hecho en otro colegio ha sido 400 , en su caso 5.ºB tampoco ha podido hacer ningún bocadillo y 6.ºA y 6.º B han hecho la misma cantidad que en el primer colegio, ¿cuántos bocadillos hizo en total 5.ºA en este colegio?																		
Variación 3	El miércoles y el jueves los alumnos también prepararon bocadillos. <table><tr><td></td><td>5.ºA</td><td>5.º B</td><td>6.ºA</td><td>6.º.B</td></tr><tr><td>Miércoles</td><td>0</td><td>98</td><td>124</td><td>210</td></tr><tr><td>Jueves</td><td>143</td><td>112</td><td>0</td><td>127</td></tr></table> ¿Cuántos bocadillos prepararon en total en los dos días?					5.ºA	5.º B	6.ºA	6.º.B	Miércoles	0	98	124	210	Jueves	143	112	0	127
	5.ºA	5.º B	6.ºA	6.º.B															
Miércoles	0	98	124	210															
Jueves	143	112	0	127															
Variación 4	Si el lunes y el martes no pudieron hacer ningún bocadillo, ¿cuántos bocadillos prepararon en total esa semana y por qué? (Tomamos los datos de la situación y la variación 3)																		
Otras posibles variaciones	- Por error, los bocadillos de 5.º se habían contado como que todos los habían hecho los alumnos de 5.ºA y en realidad 37 de esos bocadillos los hizo 5.ºB. ¿Afecta esto al total de bocadillos del viernes? - Si el viernes los profesores hicieron 50 bocadillos más, ¿cuántos bocadillos se hicieron en total? - El resto de días los profesores no hicieron bocadillos, ¿cuántos bocadillos en total se hicieron esa semana en el colegio?																		

5.10.4. Sesión 4: Recogida de alimentos

Propiedad	Igualdades (hallar elemento desconocido).
Situación	Las clases de 2.º han organizado una recogida de alimentos, en total han conseguido: 148 latas de conserva, 104 tetrabriks de leche, 240 botellas de agua y 90 cajas de cereales. Si sabemos que 2.ºA ha recaudado 315 de esos productos, concretamente 156 botellas de agua, 64 briks de leche y 24 cajas de cereales y el resto son latas de conserva.
Problema	¿Cuántos productos recaudó en total 2.º B? ¿Cuántos productos recaudó de cada tipo?
Introducción de variantes	En este caso, una maestra del centro llamará a la puerta y planteará las variaciones como avisos que le han llegado.

Variación 1	2.ºA ha conseguido la mitad de los productos de cada tipo de producto, ¿Cuántos ha conseguido cada clase de cada tipo y en total?
Variación 2	Si 2.ºB ha recaudado el doble de botellas de agua que 2.ºA, pero en el resto de productos ambas clases ha conseguido la misma cantidad. ¿Cuántos productos de cada tipo ha conseguido cada clase?
Variación 3	Si en vez de la mitad 2.ºA ha conseguido en latas de conserva, tetrabriks de leche y botellas de agua el triple que 2.ºB, ¿cuántos productos de cada tipo ha conseguido cada clase?
Variación 4	En cada clase, el número de total de latas y briks debe ser igual al número total de botellas y cereales, ¿es posible?
Otras posibles variaciones	- Si 2.ºA ha conseguido 10 productos más de cada tipo que 2.ºB, ¿Cuántos productos de cada tipo y en total ha recaudado cada clase? - Si hubiera otra clase más que ha recaudado productos, 2.ºC, habiendo recaudado 2.ºA los mismos productos que en la situación inicial, ¿Cuántos productos recaudaron 2.ºB y 2.ºC si ambos recaudaron la misma cantidad de productos de cada tipo? - Si con lo recaudado por los profesores han conseguido 627 productos en total, siendo ahora 160 latas de conserva, 258 botellas de agua y 97 cajas de cereales. ¿cuántos productos de cada tipo han recaudado los profesores? ¿y en total?

5.10.5. Sesión 5: El supermercado

Propiedad	Conmutativa (a la vez asociativa).
Situación	Todas las semanas en el <i>Supermercado de Inés</i>, calculan cuánto dinero se han gastado sus clientes en total en diferentes productos. Al cerrar el martes los clientes se habían gastado esa semana: - Lunes: 160 € en fruta, 142 € en lácteos y 183 € en panadería - Martes: 191 € en bebida, 159 € en snacks y 137 € en carne
Problema	¿Cuánto se gastaron en total los clientes? ¿De cuántas formas se te ocurre calcularlo?
Introducción de variantes	En este caso, se introducirá cada variación con mensajes de voz de una mujer.
Variación 1	Al finalizar la semana los clientes se habían gastado el resto de día: - Miércoles: 137 € en fruta, 191 € en panadería, y 159 € en bebida - Jueves: 142 € en fruta, 183 € en bebida, 160€ en carne - Viernes: 137 € en lácteos, 159 € en panadería, 191 € en snacks - Sábado: 160 € en lácteos, 183 € en snacks y 160 € en carne ¿Cuánto se gastaron en total los clientes? ¿De cuántas formas se te ocurre calcularlo?
Variación 2	El empleado calcula el total de gasto de los clientes por tipos de productos, ¿de cuántas formas se te ocurre calcularlo?
Variación 3	Inés ha calculado el total por tipos de productos y su empleado por días. Inés dice que es imposible que dé lo mismo y el empleado opina igual y cree que se ha equivocado,

	¿cómo podemos explicarles que si da lo mismo y que las dos formas de calcularlo son válidas?
Variación 4	Si todos los días Inés pagó a su empleado 80€, ¿Cuál fue el beneficio total del supermercado? ¿De cuántas formas se te ocurre calcularlo?
Otras posibles variaciones	- Si el sábado Inés decidió pagarle al empleado 15€ más, ¿cuál es el beneficio del supermercado? - La semana siguiente los clientes se gastan un total de 3400€, porque también abren el domingo, ¿cuánto dinero se gastaron el domingo los clientes si el resto de días se gastaron lo mismo? - Por un error, la primera semana se olvidaron de sumar los 85€ que se había gastado otro cliente el jueves en fruta, entonces, ¿cuánto se han gastado en total esa semana los clientes del supermercado?

5.10.6. Sesión 6: Un cumpleaños líquido

Propiedad	Asociativa.
Situación	David está celebrando su cumpleaños y tiene tres tipos de bebidas para sus invitados: refresco, agua y limonada. Todas las bebidas se sirven en vasos. Sus invitados le piden 16 veces refrescos, 25 veces agua y 18 veces limonada.
Problema	David no recuerda en qué orden le pidieron cada tipo de bebida, pero sí cuántos vasos de cada bebida, si decide calcular el total de dos cantidades y después añadir la tercera, ¿da lo mismo? ¿tiene que ir por ellos a la cocina? ¿influye el orden de agrupación para saber cuántos vasos necesita en total?
Introducción de variantes	En este caso, las variantes serán introducidas por un correo electrónico de David
Variación 1	Cuando su hermano Manuel llega a la fiesta trae consigo zumos. Los invitados piden 21 vasos de zumo, ¿de cuántas formas puede agrupar las cantidades de vasos para contarlas?
Variación 2	Manuel a su vez pide 3 vasos de agua, 1 de refresco y 2 de limonada. David quiere calcular de nuevo la cantidad total de vasos que necesita, si lo quiere hacer agrupando las cantidades de vasos de dos en dos, ¿de cuántas formas se te ocurre?
Variación 3	Si se han roto 33 vasos y esos no se habían tenido en cuenta para el total de vasos ¿cuántos vasos ha necesitado en total contando estos 33 rotos?
Variación 4	A Martina le ha parecido más interesante contar las botellas que se han bebido y ha estado toda la fiesta apuntando cuántos vasos podían rellenar con cada tipo de bebida: de agua 7, de limonada 3, de refresco 5 y de zumo 4. ¿Cuántas botellas han necesitado en total?
Otras posibles variaciones	- Si al finalizar la fiesta han quedado si beber: 8 vasos de limonada, 12 de agua, 16 de refresco y 5 de zumos, entonces ¿cuántos vasos de bebida se han bebido los invitados de la fiesta en total? - David ha sacado los vasos de packs de 12, ¿cuántos packs ha necesitado? - Si cada vaso era de 300 mL, ¿cuántos mL de bebida han necesitado para la fiesta?

5.11. EVALUACIÓN

El formato de evaluación de esta S.A. es de carácter continuo, formativo e integrador, combinando la autoevaluación y la heteroevaluación, mediante los siguientes instrumentos: para la autoevaluación, se utilizará una lista de cotejo por sesión (ver [anexo 5](#)), que los discentes conocen desde el inicio y donde deben indicar si han conseguido o siguen en proceso de conseguir cada ítem; para la heteroevaluación, el docente utilizará un diario anecdótico al finalizar cada sesión, de manera que este le ayude a ofrecer retroalimentación a su alumnado y al finalizar la SA rellenará una lista de cotejo para cada alumno según sus observaciones y las autoevaluaciones de los alumnos ver [anexo 6](#).

La evaluación, según el Decreto 38/2022, verifica el grado de adquisición de cada competencia específica trabajada por medio de criterios de evaluación que se concretan en indicadores de logro, para consultar esta relación ver [anexo7](#). En esta situación tendremos en cuenta los siguientes indicadores de logro:

- 1.1.A. Extrae y utiliza los datos del problema adecuadamente.
- 1.1.B. Participa en la lluvia de ideas aportando su punto de vista sobre cómo resolver el problema.
- 1.1.C. Relaciona el problema con situaciones de la vida real.
- 1.2.A. Hace uso de materiales manipulativos para entender el problema.
- 1.2.B. Hace uso de gráficos para entender el problema.
- 2.1.A. Elige la estrategia más adecuada para poder resolver cada una de las situaciones y problemas.
- 2.1.B. Aplica correctamente estrategias de resolución de problemas.
- 2.3.A. Comprueba si los resultados obtenidos corresponden a lo que se pretendía hallar.
- 2.3.B. Verifica que todos los pasos, cálculos, estrategias y métodos de resolución sean y hayan sido aplicados correctamente.
- 3.1.A. Identifica patrones que se repiten.
- 3.1.B. Formula conjeturas sencillas, “si ocurre... siempre pasa que...”
- 3.1.C. Relaciona esos patrones con propiedades matemáticas de manera guiada.

- 5.1.A. Aplica conocimientos y experiencias previas propias en la resolución de problemas matemáticos.
- 5.1.B. Relaciona contenidos matemáticos diferentes.
- 5.2.A. Identifica las matemáticas que intervienen en situaciones de la vida cotidiana y en otras áreas.
- 5.2.B. Reconoce y justifica la utilidad de las matemáticas en situaciones cotidianas.
- 6.1.A. Utiliza un lenguaje matemático sencillo de forma oral y escrita.
- 6.1.B. Usa el vocabulario matemático aprendido durante la situación de aprendizaje de manera clara y coherente.
- 6.2.A. Describe y justifica los pasos seguidos para resolver cada situación o problema.
- 6.2.B. Explica el resultado obtenido en relación a la situación planteada.
- 6.2.C. Representa gráficamente o con materiales el procedimiento de resolución.
- 7.1.A. Identifica y expresa sus emociones básicas con respecto a las matemáticas en cada sesión.
- 7.1.B. Pide ayuda u orientación solo cuando es necesario.
- 7.2.A. Identifica y acepta sus errores y continua trabajando sin frustrarse.
- 7.2.B. Muestra confianza y perseverancia ante las matemáticas.
- 7.2.C. Expresa mensajes positivos sobre su propio aprendizaje matemático.
- 8.1.A. Expresa sus ideas de forma respetuosa.
- 8.1.B. Escucha las ideas de los demás, las valora y llega a acuerdos pacíficamente.
- 8.1.C. Colabora de forma activa en grupo, tratando con respeto a todos los miembros.
- 8.2.A. Comparte responsabilidades de forma equitativa.
- 8.2.B. Coordina su trabajo con el del grupo, compartiendo información y recursos.
- 8.2.C. Mantiene una actitud de comprensión y empatía con las capacidades y razonamientos de sus compañeros.

6. CONCLUSIONES FINALES

Este TFG plantea una intervención muy ambiciosa en cuanto a la utilización de MI en matemáticas en el aula se refiere. Durante mi prácticum II tuve la oportunidad de poder de implementar estas metodologías de forma aislada en mi aula de tutoría de referencia, 2.º de EP. Pese a que pensé las situaciones de forma que estuvieran vinculadas a sus conocimientos previos y dentro de la unidad didáctica que estuvieran trabajando en ese momento, detecté varias limitaciones.

Primero, había propuesto situaciones demasiado extensas que ocupaban toda la sesión sin cambios de tarea, esto aumentó el cansancio y la frustración de mis alumnos. En la SA aquí propuesta, las sesiones tienen momentos de reflexión y de compartir los conocimientos, precisamente para evitar ver cada sesión como tareas interminables. Otro problema que vi fue que a los alumnos les costaba pensar en el problema y se rendían fácilmente si no lo conseguían a la primera. En cambio, en la SA propuesta se promueve ese intercambio de información y ayuda entre iguales, además de fomentar competencias como la perseverancia, y saber cuándo pedir ayuda como parte de la autoevaluación. Por último, la falta de experiencia del alumnado con situaciones problema a resolver, así como percibirlas como algo aislado de la planificación y programación de aula, provocó desinterés en el alumnado. Por ello, esta SA está pensada para empezar con retos sencillos (aunque luego aumentan en dificultad con las variaciones) que todos los estudiantes pueden alcanzar y que, además, conectan con sus centros de interés y la programación de aula, de forma que no se entienda la SA como tareas aisladas.

La PI que aquí se desarrolla nace como fruto de la investigación de estas metodologías que, junto con dichas intervenciones, me han permitido descubrir las mayores limitaciones de cada metodología para adaptarlas o evitarlas en mi producto final. Es por este motivo que me gustaría dedicar este apartado a hacer un análisis de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades (DAFO), y evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos.

6.1. ANÁLISIS DAFO

Con el objetivo de analizar la propuesta desarrollada se ha estructurado la reflexión siguiendo la herramienta de análisis DAFO, que permite ver la propuesta

desde una doble perspectiva: interna, de diseño y programación, y externa, teniendo en cuenta el contexto educativo en el que se ubica.

En primer lugar, entre las debilidades de la propuesta destaca la necesidad de formación específica por parte del docente para poder implementar la PI, para ello, necesita dominar las tres metodologías y cambiar su rol y mentalidad para convertirse en un guía o facilitador. Por otra parte, están los requerimientos organizativos: se necesita una organización espacial específica de aula, diversos recursos materiales manipulativos y una reorganización horaria que permita realizar sesiones más largas para no interrumpir el pensamiento. Por último, la falta de costumbre del alumnado respecto a este tipo de metodologías hace necesario que en las primeras sesiones estas sean algo más pautadas y reguladas temporalmente por parte del docente y, a medida que se vaya avanzando en la SA, ir dando más autonomía a los discentes.

En segundo lugar, encontramos como amenazas la resistencia al cambio del modelo de instrucción tradicional (*tell-show-do*), que puede generarse en otros docentes y las familias, aunque se podría solucionar creando una sesión de toma de contacto y comprensión de las metodologías para ambos grupos. Además, pese a que la educación está en constante actualización y cambio, estos cambios se producen paulatinamente, por lo que la escasez de propuestas similares a esta podría suponer una falta de referentes o de apoyo del entorno escolar, lo que limitaría su implementación.

En tercer lugar, entre las fortalezas de la propuesta destaca el rol activo del alumnado, que se convierte en el responsable de su aprendizaje, trabajando junto a otros y argumentando sus procedimientos. Se trata de una PI flexible e inclusiva, dado que está diseñada con situaciones de “*suelo bajo, techo alto*”, lo que permite a todos los alumnos trabajar con la situación y que estas sean lo suficientemente amplias para añadir variaciones que adapten el reto a los diferentes ritmos de aprendizaje. Además, su alto componente metacognitivo, permite al alumno reflexionar sobre su aprendizaje, rendimiento y emociones a lo largo de toda la SA. Finalmente, es una propuesta que combina elementos de tres MI diferentes, lo que permite al alumnado conocerlas y al docente detectar sus potencialidades en el grupo para poder usarlas en otras situaciones similares, enriqueciendo sus clases

con un abanico más amplio de estrategias de razonamiento, resolución de problemas y desarrollo del pensamiento crítico.

En último lugar, las oportunidades que ofrece esta PI es que se basa en el currículo de Educación vigente, contribuyendo al desarrollo de las competencias clave y a alcanzar los ODS facilitando su justificación a nivel institucional. Además, trabaja la transversalidad, teniendo una fuerte conexión con otras áreas como son Lengua Castellana y Literatura, Ciencias Sociales, Ciencias de la Naturaleza y Educación Plástica y Visual, aunque en la propuesta solo ha sido desarrollado el área con más relevancia para la SA. Por último, el trabajar las emociones y creencias desde edades tempranas, podría reducir las actitudes negativas hacia las matemáticas.

Para entender mejor este análisis ver figura 6 :



Figura 6. *Análisis DAFO*

6.2.CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS

Respecto a los objetivos, se puede afirmar que se ha conseguido diseñar una SA combinando diferentes metodologías, valorando especialmente el aspecto socioemocional vinculado a las matemáticas.

En cuanto a la consecución de los objetivos específicos: el primero y segundo se han conseguido mediante una revisión sistemática de información relativa a las tres metodologías desarrolladas y que ha sido plasmada en el marco teórico; el tercero se ha conseguido al diseñar una SA de resolución de problemas

trabajando el sentido algebraico; el cuarto y el quinto se alcanzan al diseñar los instrumentos de metacognición: el diario de aprendizaje, la araña de las emociones y las lista de cotejo para la autoevaluación; y, por último, el sexto objetivo se ha alcanzado en este apartado al realizar el análisis DAFO.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Abarca Cordero, J. C. (2017). Jerome Seymour Bruner: 1915-2016. *Revista de Psicología (PUCP)*, 35(2), 773-781. Recuperado en 05 de mayo de 2025, de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0254-92472017000200013&lng=es&tlng=es.
- Alsina, Á., y Bosch, E. (2024). Álgebra en infantil y primaria: Diez materiales manipulativos esenciales para desarrollar el sentido algebraico. *TANGRAM-Revista De Educação Matemática*, 7(3), 2-31. <https://doi.org/10.30612/tangram.v7i3.18851>
- Angulo Conde, A. (2023). *Dominio afectivo matemático en contextos propios de aulas de pensamiento (Thinking Classrooms)*. [Trabajo de Fin de Máster, Universidad de Valladolid]. Recuperado de <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/63641>
- Baroody, A. J., y Ginsburg, H. P. (1990). Children's mathematical learning: A cognitive view. *Journal for Research in Mathematics Education. Monograph* (4) 51-64, 195-210. National Council of Teachers of Mathematics.
- Beltrán-Pellicer, P. (2025). Crónica del Seminario de la FESPM «Thinking Classroom en Matemáticas». *Entorno Abierto*, 58, 12-17.
- Cáceres, L. F., y Reyes V. M. (2024). Metodología de enseñanza en espiral en competencias de matemáticas. En *XIII Congreso Internacional sobre la Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora: Contribuciones invitadas* (pp. 57-72). Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR).

Castillo Rodríguez, N. J., Giraldo Santamaría, D. S., y Zapata Gordon, A. (2020).

Aprendizaje por descubrimiento: Método alternativo en la enseñanza de la física. *Scientia et technica*, 25(4), 569-575.

Chicote Beato, M. (2018, mayo 14). ¿Qué es el método Singapur? *Tizas*.

<https://tizasmchb.blogspot.com/2018/05/que-es-el-metodo-singapur.html>

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.

Boletín Oficial de Castilla y León, n.º 190, 30 de septiembre de 2022.

<https://bocyl.jcyl.es/boletines/2022/09/30/pdf/BOCYL-D-30092022-2.pdf>

Delgado Fariña, A. I. (2021). *Experiencia de implementación del Modelo de Barras del Método Singapur para la enseñanza de las Matemáticas en 5.º de Educación Primaria* [Trabajo de fin de grado, Universidad de Valladolid]. Recuperado de <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/47526>

Díaz Mosquera, E. (2012). Estilos de aprendizaje. *Eidos*, (5), 5-11.

González Hernando, C., Martín Villamor, P. G., Souza De Almeida, M., Martín

Durántez, N., y López-Portero, S. (2016). Ventajas e inconvenientes del aprendizaje basado en problemas percibidos por los estudiantes de Enfermería. *FEM: Revista de la Fundación Educación Médica*, 19(1), 47-53.

Grupo SM. (s.f.). *Piensa Infinito Primaria*. Grupo SM. <https://www.grupo-sm.com/es/proyecto/primaria/piensa-infinito-primaria/>

Guaypatin Pico, O. A., Díaz Puruncaja, D. M., Changuan Loor, S.J., y Cornejo

Santillán, P. C. (2024). *La importancia de la matemática para el desarrollo del pensamiento*. *Revista Científica de Innovación Educativa y*

Sociedad Actual "ALCON", 4(2), 31-40.

<https://doi.org/10.62305/alcon.v4i2.97>

Innovamat. (2025, 24 de abril). *Ponemos en práctica en el aula las pizarras verticales y los grupos aleatorios según Peter Liljedahl*. Innovamat Blog.

<https://blog.innovamat.com/es/pizarras-verticales-peter-liljedahl-disenando-aulas-pensar/>

Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2024). *TIMSS 2023. Estudio internacional de tendencias en matemáticas y ciencias: Informe español*.

Ministerio de Educación y Formación Profesional.

https://www.libreria.educacion.gob.es/libro/timss-2023-estudio-internacional-de-tendencias-en-matematicas-y-ciencias-informe-espanol_184942/

Leiva Sánchez, F. (2016). ABP como estrategia para desarrollar el pensamiento lógico matemático en alumnos de educación secundaria. *Sophia:*

Colección de Filosofía de la Educación, (21), 209-224.

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, Boletín Oficial del Estado, n.º 340, 30 de diciembre de 2020.

Liljedahl, P. (2020). *Building Thinking classrooms in mathematics, grades K-12: 14 teaching practices for enhancing learning*. Corwin

Martínez Diez, C. (2024). *Aulas de Pensamiento en contextos propios del Bachillerato nocturno: una propuesta de implementación para grupos reducidos* [Trabajo de Fin de Máster, Universidad de Valladolid].

Recuperado de <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/74179>

- Matamoros Espinoza, W. G. (2018). *Propuesta didáctica de ABP: aprendizaje basado en problemas dirigida al área de matemáticas (8° de educación general básica): caso Unidad Educativa “Sagrada Familia”*. [Tesis - Maestría en Ciencias de la Educación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/19909>
- McLeod, D.B. (1989). Beliefs, attitudes, and emotions: new view of affect in mathematics education. En D.B. McLeod y V.M. Adams (Eds.), *Affect and mathematical problem solving: A new perspective* (pp. 245-258). Springer-Verlag.
- Memoria de Plan de Estudios del Grado en maestro -o maestra- en Educación Primaria por la Universidad de Valladolid*, 23 de marzo de 2010.
- Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes (2023). *PISA 2022: Programa para la evaluación internacional de los estudiantes – Informe español*. Secretaria de Estado de Educación, dirección General de Evaluación y cooperación Territorial, Instituto Nacional de Evaluación Educativa. https://www.libreria.educacion.gob.es/libro/pisa-2022-programa-para-la-evaluacion-internacional-de-los-estudiantes-informe-espanol_183950/
- Moreira, M. A. (2000). Aprendizaje significativo. *Editora da UnB, Brasilia*.
- OECD (2023). *PISA 2022 Results-Factsheets:Singapore*. PISA, OECD Publishing. Recuperado de https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2023/11/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_2fca04b9/singapore_604d4933/2f72624e-en.pdf

- Palop, B., Santaengracia, J. J. y Rodríguez Muñiz, L. J. (2025). *Thinking Classroom de pensamiento computacional. En Actas 21 Jornada Para el Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas (JAEM): Matemáticas entre el mar y la montaña* (pp. 1139-1146). Servicio de Publicaciones de la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas (FESPM)
- Pozo, J. I., Pérez, M. D., Domínguez, J., Gómez, M. A., y Postigo, Y. (1994). *La solución de problemas*. Madrid: Santillana.
- Prada Núñez, R., Mariño, L. y Hernández Suárez, C.A. (2021). *Transición de la educación primaria a la secundaria: Una mirada desde el dominio afectivo hacia las matemáticas*. Revista Boletín Redipe, (10, 133-145. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i12.1597>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (s.f.). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Recuperado de <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>
- Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. Boletín Oficial del Estado, 161, de 3 de julio de 2010. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2010/07/02/861>
- Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria. Boletín Oficial Español, n.º 52, 2 de marzo de 2022. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2022/BOE-A-2022-3296-consolidado.pdf>

- Reina Neira, M. A., Gómez de la Hoz, L.A., Felizzola Jiménez, H. A. y Hualpa
Zuñiga, A. M. (2016). Aprendizaje basado en problemas para la enseñanza
de diseño y análisis de experimentos, *INGE CUC*, 12 (2), 86-96.
- Restrepo Gómez, B. (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una
innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y
educadores*, (8), 9-20.
- Saldarriaga Zambrano, P. J., Bravo Cedeño, G. D. R., y Loor Rivadeneira, M. R.
(2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la
pedagogía contemporánea. *Dominio de las Ciencias*, 2(3), 127-137.
- Tapia Reyes, R. A. (2019). *El método Singapur: sus alcances para el aprendizaje
de las matemáticas* [Trabajo de investigación, Universidad Peruana
Unión]. <http://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/2436>
- Vera Velázquez, R. , Merchán García, W. A., Maldonado Zúñiga, K. , y Castro
Landin, A. L. (2021). Metodología del aprendizaje basado en problemas
aplicada en la enseñanza de las Matemáticas. *Serie científica de la
universidad de las ciencias informáticas*, 14(3), 142-155.
- Verde Vera, R. O., Sandoval Casas, M. B., y Pesantes Rojas, J. M. (2024).
Metodologías innovadoras en la enseñanza de la matemática: Un análisis
sobre la efectividad y barreras emergentes. *South Florida Journal of
Development*, 5(9), e4410.
- Wanasek, S. (17 de octubre de 2025). *Building Thinking Classrooms: How to Get
Students to Reason*. Classpoint. Recuperado de
<https://www.classpoint.io/blog/building-thinking-classrooms>

8. ANEXOS

ANEXO 1: Cronograma

A continuación, se presenta un cronograma de libre adaptación para la SA con la distribución de la sesiones.

CRONOGRAMA DE LA SITUACIÓN DE APRENDIZAJE					
SEMANA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
1		A repartir manzanas		Ahora hay más que manzanas	
2	Operación bocata		Recogida de alimentos		El supermercado
3		Un cumpleaños líquido			

Tabla 3. Cronograma de la situación de aprendizaje

ANEXO 2: Relación de Saberes Básicos con los Conocimientos trabajados en la propuesta

Sentido	Saberes básicos	Conocimientos en la propuesta
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.	1. Reconocimiento, explicación y uso de patrones de números, figuras o imágenes.

Sentido	Saberes básicos	Conocimientos en la propuesta
	2. Modelo matemático - Proceso de modelización de forma guiada (dibujos, esquemas, diagramas, objetos manipulables, dramatizaciones...) en la comprensión y resolución de problemas de la vida cotidiana. - Estrategias para la interpretación de enunciados en la resolución de problemas de dos operaciones para relacionarlos con los datos, la pregunta y las operaciones. - Estrategias para la descripción del uso de los números y el cálculo numérico para resolver problemas en situaciones reales, explicando oralmente y por escrito los procesos de resolución y los resultados obtenidos. - Resolución de problemas de dos operaciones.	2. Representación de las situaciones matemáticas de los enunciados de los problemas con dibujos, esquemas o utilizando materiales para facilitar su comprensión. 3. Comprensión lectora, identificando los datos relevantes e interpretando el enunciado para dar con la solución a cada problema. 4. Expresión oral y escrita de los procedimientos que se han llevado a cabo y los resultados obtenidos. 5. Resolución de problemas de dos o más operaciones.
	3. Relaciones y funciones - Expresión de relaciones de igualdad y desigualdad mediante los signos $=$ y $\neq$ entre expresiones que incluyan operaciones. - Representación de la igualdad como expresión de una relación de equivalencia entre dos elementos y obtención de datos sencillos desconocidos (representados por medio de un símbolo) en cualquiera de los dos elementos.	6. Comparación de expresiones matemáticas identificando si tienen el mismo valor o no. 7. Utilización y comprensión de los signos $=$ y $\neq$. 8. Comprensión del concepto igualdad como equivalencia.
	4. Pensamiento Computacional - Estrategias para la interpretación de algoritmos sencillos (rutinas, instrucciones con pasos ordenados...)	9. Descubrir, comprender y utilizar de forma guiada la secuencia de pasos adecuada para resolver un problema.

Sentido	Saberes básicos	Conocimientos en la propuesta
Socioafectivo	1. Creencias, actitudes y emociones - Gestión emocional: estrategias de identificación y expresión de las propias emociones ante las matemáticas. Curiosidad e iniciativa en el aprendizaje de las matemáticas. - Reflexión sobre el proceso de resolución de problemas numéricos. Aprendizajes autónomos y confianza en sus propias capacidades. - Valoración del error como oportunidad de aprendizaje.	10. Estrategias de gestión emocional frente a las matemáticas, identificando y expresando esas emociones. 11. Interés por la situación a resolver y la iniciativa de probar diversas estrategias y formas de resolución 12. Reflexión sobre el proceso de resolución, valorando la autonomía y la confianza en sí mismos. 13. Valoración del error como oportunidad de aprendizaje.
	2. Trabajo en equipo, inclusión, respeto y diversidad - Participación activa en el trabajo en equipo: interacción positiva y respeto por el trabajo de los demás. - Contribución de las matemáticas a los distintos ámbitos del conocimiento humano desde una perspectiva de género.	14. Trabajo en equipo de forma activa y cooperativa. 15. Creación de un clima de respeto y tolerancia, que permita la interacción y la expresión de las ideas y sugerencias de todos. 16. Valoración del uso de las matemáticas en nuestra vida diaria.

Tabla 4. Comparación entre saberes básicos del Decreto 38/2022 y conocimientos de la propuesta

ANEXO 3: Araña de las emociones

Al finalizar cada variante cada alumno individualmente rellena las casillas de su araña de las emociones, según las emociones que se hayan puesto de manifiesto durante el desarrollo de la sesión en cada momento. El círculo pequeño corresponde a la situación y el más grande a la última variación, de esta forma el niño reconoce la relación entre su trabajo matemático en la sesión y sus emociones.

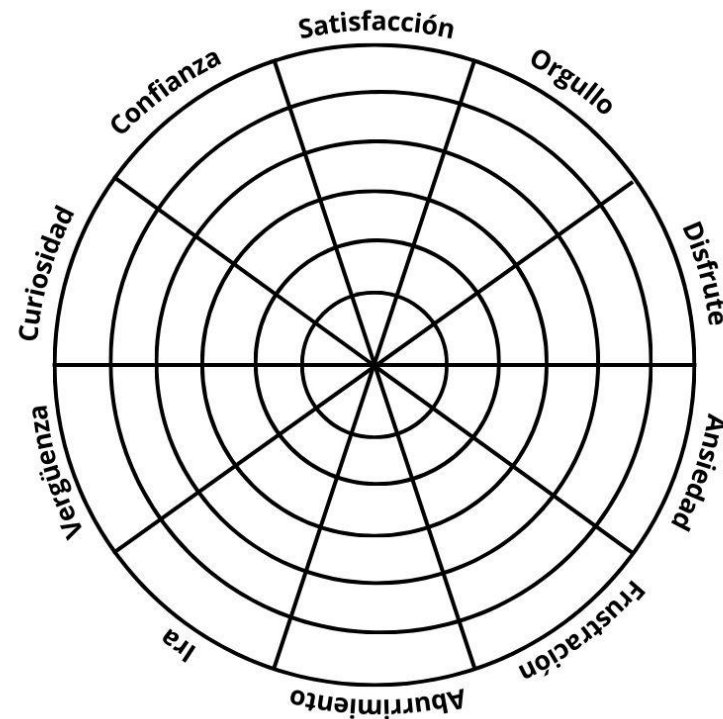


Figura 7. Araña de las emociones

ANEXO 4: Diario de aprendizaje

Al finalizar la sesión, cada niño reflexiona sobre su aprendizaje escribiendo qué ha aprendido y cómo, al igual que en el ejemplo.

DIARIO DE APRENDIZAJE			
¿Qué he aprendido? ¿Cómo lo he aprendido?			
Resolver problemas pensando y entendiendo Primero escucho el problema y la pregunta. Después he pensado cómo podría resolverlo y he compartido mis ideas con la clase. Me he puesto de acuerdo con mi equipo y hemos resuelto el problema (eligiendo hacerlo con materiales, dibujos o números). Por último, hemos explicado cómo lo hemos resuelto y hemos reflexionado y escrito sobre lo aprendido.			

Figura 8. *Diario de aprendizaje*

ANEXO 5: Lista de cotejo por sesiones

Al final de cada sesión los niños complementan su autoevaluación, para ello tienen que pensar: ¿cómo he trabajado hoy? y marcar lo que creen que mejor les representa:

- Sí = ¡Lo he conseguido!
- EP= Lo he intentado, pero aún necesito mejorar un poco.

LISTA DE LOGROS	SESIÓN 1: A repartir manzanas	¿Lo he conseguido?	
		Sí	EP
He buscado diferentes formas de repartir las 24 manzanas para que ambas clases tengan las mismas			
He comprobado que ambas clases tuvieran la misma cantidad de manzanas			
He usado lo que ya sabía para resolver cada variación (por ejemplo, cuando había más o menos manzanas)			
Al finalizar he comprobado que he repartido todas las manzanas			
Cuando he explicado mis ideas he utilizado palabras matemáticas como: igual, reparto o equitativo.			
He explicado a mis compañeros todos los pasos que he seguido para repartir las manzanas.			
Me he ayudado de materiales o dibujos para explicar cómo he hecho el reparto de manzanas.			
He escuchado las ideas de mis compañeros con respeto y atención para llegar a un acuerdo			
He ayudado a mis compañeros y compartido el material con ellos			
He intentado no rendirme, aunque al principio me pareciera muy difícil			
He pedido ayuda solo cuando realmente no sabía cómo seguir			
Si me he equivocado en un momento, no me he rendido y lo he intentado de nuevo.			
He identificado cómo me he sentido al resolver cada situación			

LISTA DE LOGROS	SESIÓN 2: Ahora hay más que manzanas	¿Lo he conseguido?	
		Sí	EP
He buscado diferentes formas de repartir las 56 frutas para que ambas clases tengan las mismas.			
He buscado diversas formas de repartir los diferentes tipos de frutas para que ambas clases tengan la misma cantidad de cada tipo.			
He comprobado que ambas clases tengan la misma cantidad total de frutas.			
Al finalizar he comprobado que he repartido todas las frutas			
He usado lo que aprendí en la sesión anterior para resolver cada nueva situación			
He identificado que, aunque en esta sesión hay más tipos de frutas, el truco de la equivalencia, también ocurre			
He utilizado palabras como “equitativo” o “reparto” en mis explicaciones			
Me he ayudado de materiales o dibujos para explicar cómo he hecho cada reparto			
He escuchado las ideas de mis compañeros con respeto y atención para llegar a un acuerdo			
He compartido responsabilidades y el material con mis compañeros de forma justa			
He confiado en mí y he intentado no rendirme a la primera			
He pedido ayuda solo cuando realmente no sabía cómo seguir			
Si me he equivocado en un momento, no me he rendido y lo he intentado de nuevo.			
He identificado cómo me he sentido al resolver cada situación			

LISTA DE LOGROS	SESIÓN 3: Operación bocata	¿Lo he conseguido?	
		Sí	EP
He utilizado lo que ya sabía para sumar los bocadillos totales			
He comprendido el significado de que la producción sea 0 para el total de bocadillos			
He comprobado que mis operaciones estén bien hechas			
He sabido explicar el porqué de mis resultados cuando una clase producía 0 bocadillos			
He descrito paso a paso cómo he averiguado cada total de bocadillos			
Me he ayudado de materiales o dibujos para explicar cómo he hecho cada reparto			

LISTA DE LOGROS	SESIÓN 3: Operación bocata	¿Lo he conseguido?	
		Sí	EP
	Me he puesto de acuerdo con mis compañeros de equipos para elegir la forma de resolver cada situación		
	He compartido responsabilidades y el material con mis compañeros de forma justa		
	He confiado en mí y he intentado no rendirme a la primera		
	He pedido ayuda solo cuando realmente no sabía cómo seguir		
	Si me he equivocado en un momento, no me he rendido y lo he intentado de nuevo.		
	He identificado cómo me he sentido al resolver cada situación		

LISTA DE LOGROS	SESIÓN 4: Recogida de alimentos	¿Lo he conseguido?	
		Sí	EP
	He elegido la mejor operación para descubrir cuántos productos se recaudaron en cada caso		
	He comprobado que todas mis operaciones estén bien hechas		
	He sabido relacionar los conceptos que ya comprendía con conceptos nuevos como “el doble” o “el triple”		
	He identificado qué conceptos matemáticos debía utilizar para resolver problemas de la vida diaria		
	Me he ayudado de materiales o dibujos para explicar cómo he hecho cada reparto		
	Me he puesto de acuerdo con mis compañeros de equipos para elegir la forma de resolver cada situación		
	He colaborado de forma activa con mis compañeros de equipo para resolver cada situación		
	He confiado en mí y he intentado no rendirme a la primera		
	He pedido ayuda solo cuando realmente no sabía cómo seguir		
	Si me he equivocado en un momento, no me he rendido y lo he intentado de nuevo.		
	He identificado cómo me he sentido al resolver cada situación		

LISTA DE LOGROS	SESIÓN 5: El supermercado	¿Lo he conseguido?	
		Sí	EP
He buscado diferentes formas de calcular en gasto total en cada caso			
He comprobado que ocurre al cambiar el orden de los productos de formas diversas			
He relacionado las diversas formas de ordenar los productos para calcular el total con la propiedad conmutativa			
He entendido cómo utiliza las matemáticas Inés en su supermercado			
Me he ayudado de materiales o dibujos para explicar cómo he hecho cada reparto			
He explicado de forma razonada mis procedimientos, viendo las diferencias o similitudes entre cada forma de resolución.			
He usado el lenguaje matemático para explicar el gasto total en cada situación			
Me he puesto de acuerdo con mis compañeros de equipos para elegir la forma de resolver cada situación			
He escuchado y tenido en cuenta las ideas de mis compañeros			
He confiado en mí y he intentado no rendirme a la primera			
He pedido ayuda solo cuando realmente no sabía cómo seguir			
Si me he equivocado en un momento, no me he rendido y lo he intentado de nuevo.			
He identificado cómo me he sentido al resolver cada situación			

LISTA DE LOGROS	SESIÓN 6: Un cumpleaños líquido	¿Lo he conseguido?	
		Sí	EP
He agrupado las bebidas de diversas maneras en cada situación			
He relacionado las diversas formas de agrupar las bebidas para calcular el total con la propiedad asociativa			
He identificado cómo utilizar las matemáticas en una fiesta de cumpleaños			
Me he ayudado de materiales o dibujos para explicar cómo he hecho cada reparto			
He explicado de forma razonado mis procedimientos			
Me he puesto de acuerdo con mis compañeros de equipos para elegir la forma de resolver cada situación			

LISTA DE LOGROS	SESIÓN 6: Un cumpleaños líquido	¿Lo he conseguido?	
		Sí	EP
He ayudado a mis compañeros que les costaba más, entendiendo que cada uno tiene su ritmo de trabajo			
He confiado en mí y he intentado no rendirme a la primera			
He pedido ayuda solo cuando realmente no sabía cómo seguir			
Si me he equivocado en un momento, no me he rendido y lo he intentado de nuevo.			
He identificado cómo me he sentido al resolver cada situación			

ANEXO 6: Lista de cotejo del maestro

Al final de la situación de aprendizaje, el docente complementa esta lista de cotejo basándose en los datos recogidos a través del diario de observación y las autoevaluaciones del alumnado:

- Sí = Indicador obtenido.
- No= Indicado no obtenido.

INDICADORES DE LOGRO	¿Lo ha conseguido?	
	Sí	EP
1.1.A. Extrae y utiliza los datos del problema adecuadamente.		
1.1.B. Participa en la lluvia de ideas aportando su punto de vista sobre cómo resolver el problema.		
1.1.C. Relaciona el problema con situaciones de la vida real.		
1.2.A. Hace uso de materiales manipulativos para entender el problema.		
1.2.B. Hace uso de gráficos para entender el problema.		
2.1.A. Elige la estrategia más adecuada para poder resolver cada una de las situaciones y problemas.		
2.1.B. Aplica correctamente estrategias de resolución de problemas.		

INDICADORES DE LOGRO	¿Lo ha conseguido?	
	Sí	EP
2.3.A. Comprueba si los resultados obtenidos corresponden a lo que se pretendía hallar.		
2.3.B. Verifica que todos los pasos, cálculos, estrategias y métodos de resolución sean y hayan sido aplicados correctamente.		
3.1.A. Identifica patrones que se repiten.		
3.1.B. Formula conjeturas sencillas, “si ocurre... siempre pasa que...”		
3.1.C. Relaciona esos patrones con propiedades matemáticas de manera guiada.		
5.1.A. Aplica conocimientos y experiencias previas propias en la resolución de problemas matemáticos.		
5.1.B. Relaciona contenidos matemáticos diferentes.		
5.2.A. Identifica las matemáticas que intervienen en situaciones de la vida cotidiana y en otras áreas.		
5.2.B Reconoce y justifica la utilidad de las matemáticas en situaciones cotidianas.		
6.1.A. Utiliza un lenguaje matemático sencillo de forma oral y escrita.		
6.1.B. Usa el vocabulario matemático aprendido durante la situación de aprendizaje de manera clara y coherente.		
6.2.A. Describe y justifica los pasos seguidos para resolver cada situación o problema.		
6.2.B. Explica el resultado obtenido en relación a la situación planteada.		
6.2.C. Representa gráficamente o con materiales el procedimiento de resolución.		
7.1.A. Identifica y expresa sus emociones básicas con respecto a las matemáticas en cada sesión.		
7.1.B. Pide ayuda u orientación solo cuando es necesario.		
7.2.A. Identifica y acepta sus errores y continúa trabajando sin frustrarse.		
7.2.B. Muestra confianza y perseverancia ante las matemáticas.		
8.1.A. Expresa sus ideas de forma respetuosa.		
8.1.B. Escucha las ideas de los demás, las valora y llega a acuerdos pacíficamente.		
8.1.C. Colabora de forma activa en grupo, tratando con respeto a todos los miembros.		
8.2.A. Comparte responsabilidades de forma equitativa.		

INDICADORES DE LOGRO	¿Lo ha conseguido?	
	Sí	EP
8.2.B. Coordina su trabajo con el del grupo, compartiendo información y recursos.		
8.2.C. Mantiene una actitud de comprensión y empatía con las capacidades y razonamientos de sus compañeros.		

ANEXO 7: Relación entre indicadores de logro, criterios de evaluación y competencias específicas en matemáticas

C. Específicas	Criterio de Evaluación	Indicadores de logro
1	1.1 Comprender las preguntas planteadas a través de diferentes estrategias o herramientas, reconociendo la información contenida en problemas de la vida cotidiana. (CCL2, STEM1, STEM2, STEM4, CE3)	1.1.A. Extrae y utiliza los datos del problema adecuadamente. 1.1.B. Participa en la lluvia de ideas aportando su punto de vista sobre cómo resolver el problema. 1.1.C. Relaciona el problema con situaciones de la vida real.
	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. (STEM1, STEM2, STEM4, CPSAA5, CE1, CE3, CCEC4)	1.2.A. Hace uso de materiales manipulativos para entender el problema. 1.2.B. Hace uso de gráficos para entender el problema.
2	2.1 Emplear algunas estrategias adecuadas en la resolución de problemas. (STEM1, STEM2, CPSAA5)	2.1.A. Elige la estrategia más adecuada para poder resolver cada una de las situaciones y problemas. 2.1.B. Aplica correctamente estrategias de resolución de problemas.

C. Específicas	Criterio de Evaluación	Indicadores de logro
	2.3 Describir verbalmente la idoneidad de las soluciones de un problema a partir de las preguntas previamente planteadas examinando los resultados y los procedimientos realizados. (CCL2, STEM1, STEM2, CPSAA4, CPSAA5, CE3)	2.3.A. Comprueba si los resultados obtenidos corresponden a lo que se pretendía hallar. 2.3.B. Verifica que todos los pasos, cálculos, estrategias y métodos de resolución sean y hayan sido aplicados correctamente.
3	3.1 Reconocer conjeturas matemáticas sencillas, investigando patrones, propiedades y relaciones de forma guiada. (STEM1, STEM2, CD5, CPSAA5)	3.1.A. Identifica patrones que se repiten. 3.1.B. Formula conjeturas sencillas, “ <i>si ocurre... siempre pasa que...</i> ” 3.1.C. Relaciona esos patrones con propiedades matemáticas de manera guiada.
5	5.1 Reconocer conexiones entre los diferentes elementos matemáticos, aplicando conocimientos y experiencias propios. (STEM1, STEM3, CPSAA4, CC2, CC4)	5.1.A. Aplica conocimientos y experiencias previas propias en la resolución de problemas matemáticos. 5.1.B. Relaciona contenidos matemáticos diferentes.
	5.2 Reconocer las matemáticas presentes en la vida cotidiana y en otras áreas, estableciendo conexiones sencillas entre ellas. (STEM1, STEM3, CPSAA4, CC2, CC4, CCEC1)	5.2.A. Identifica las matemáticas que intervienen en situaciones de la vida cotidiana y en otras áreas. 5.2.B Reconoce y justifica la utilidad de las matemáticas en situaciones cotidianas.
6	6.1 Reconocer lenguaje matemático sencillo presente en la vida cotidiana, adquiriendo vocabulario específico básico. (CCL3, STEM4)	6.1.A. Utiliza un lenguaje matemático sencillo de forma oral y escrita. 6.1.B. Usa el vocabulario matemático aprendido durante la situación de aprendizaje de manera clara y coherente.

C. Específicas	Criterio de Evaluación	Indicadores de logro
	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. (CCL1, STEM1, STEM2, STEM4, CD5, CE3, CCEC4)	6.2.A. Describe y justifica los pasos seguidos para resolver cada situación o problema. 6.2.B. Explica el resultado obtenido en relación a la situación planteada. 6.2.C. Representa gráficamente o con materiales el procedimiento de resolución.
7	7.1 Reconocer las emociones básicas propias al abordar retos matemáticos, pidiendo ayuda solo cuando sea necesario. (CPSAA1, CPSAA4, CPSAA5, CE2)	7.1.A. Identifica y expresa sus emociones básicas con respecto a las matemáticas en cada sesión. 7.1.B. Pide ayuda u orientación solo cuando es necesario.
	7.2. Expresar actitudes positivas ante retos matemáticos, valorando el error como una oportunidad de aprendizaje. (STEM5, CPSAA1, CPSAA4, CPSAA5)	7.2.A. Identifica y acepta sus errores y continua trabajando sin frustrarse. 7.2.B. Muestra confianza y perseverancia ante las matemáticas. 7.2.C. Expresa mensajes positivos sobre su propio aprendizaje matemático.
8	8.1 Participar respetuosamente en el trabajo en equipo, estableciendo relaciones saludables basadas en el respeto, la tolerancia, la igualdad y la resolución pacífica de conflictos. (CCL5, CP3, STEM3, CPSAA3, CC2, CC3, CE3)	8.1.A. Expresa sus ideas de forma respetuosa. 8.1.B. Escucha las ideas de los demás, las valora y llega a acuerdos pacíficamente. 8.1.C. Colabora de forma activa en grupo, tratando con respeto a todos los miembros.
	8.2 Aceptar la tarea y rol asignado en el trabajo en equipo, cumpliendo con las responsabilidades individuales y contribuyendo a la consecución de los objetivos del grupo. (STEM3, CPSAA1, CC2, CE3)	8.2.A. Comparte responsabilidades de forma equitativa. 8.2.B. Coordina su trabajo con el del grupo, compartiendo información y recursos.

C. Específicas	Criterio de Evaluación	Indicadores de logro
		8.2.C. Mantiene una actitud de comprensión y empatía con las capacidades y razonamientos de sus compañeros.

Tabla 5. Criterios de evaluación y sus indicadores de logro correspondientes utilizados en la propuesta

ANEXO 8: Diccionario de siglas

Sigla	Significado
ABP	Aprendizaje Basado en Problemas
CPA	Concreto – Pictórico – Abstracto
DAFO	Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades
EP	Educación Primaria
MI	Metodologías innovadoras
OCDE	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
PI	Propuesta de Intervención
PISA	Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos
SA	Situación de Aprendizaje
TFG	Trabajo de Fin de Grado
TIMSS	Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias