

# UCUENCA

## Universidad de Cuenca

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación

Carrera de Educación Básica

### **Estrategias metodológicas orientadas al desarrollo del pensamiento lógico matemático: su empleo en las clases de matemáticas**

Trabajo de titulación previo a  
la obtención del título de  
Licenciada en Ciencias de la  
Educación Básica


#### **Autores:**

Michelle Estefanía Arias Pulgarin

Marcela Belén Asmal Chuisaca

#### **Director:**

María Gabriela Aguilar Feijóo

ORCID:  0000-0002-2868-1616

**Cuenca, Ecuador**

2023-09-07

## Resumen

Comúnmente, las matemáticas han sido insertadas en el mundo escolar como una asignatura rígida, que se basa en el empleo de algoritmos y reglas que los estudiantes deben poner en práctica al momento de realizar determinados ejercicios propuestos por el docente. Esto, de cierta manera, ha generado que el proceso de aprendizaje de esta asignatura se vuelva mecánico, pues se considera a los estudiantes incapaces de reflexionar sobre el porqué del uso de ciertos números u operaciones y de transferir los contenidos que están aprendiendo a situaciones de la vida cotidiana. En este sentido, el presente trabajo de titulación se ubica dentro del campo de la didáctica de las matemáticas y tiene la finalidad de conocer las estrategias metodológicas empleadas por los docentes en el área de matemáticas que están orientadas al desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes de cuarto de básica. Para el desarrollo de esta investigación se realizó un estudio de caso de tipo instrumental con un enfoque cualitativo. Las técnicas que se utilizaron para la recolección de información fueron entrevistas a dos docentes, la observación de 14 clases de matemáticas y la revisión del Plan Curricular Anual (PCA), es decir, se hizo un contraste de la información recopilada por medio de estos tres instrumentos. Los resultados permitieron afirmar que hay divergencias entre lo que las maestras desarrollan en sus clases de matemáticas, ligado más a estrategias tradicionales, lo expuesto por las maestras y lo planteado en el PCA, ya que tanto en el PCA como en lo expresado por las maestras, se refiere al uso de estrategias orientadas al desarrollo del pensamiento lógico en la matemática, sin embargo, lo mencionado difiere de lo observado en las clases, en donde hay una supremacía de estrategias tradicionales.

*Palabras clave:* estrategias para la enseñanza, desarrollo del pensamiento, educación general básica



El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

**Repositorio Institucional:** <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

### Abstract

Commonly, mathematics has been inserted in the school as a rigid subject, which is based on the use of algorithms and rules that students must put into practice when carrying out certain exercises proposed by the teacher. This has caused the learning process of this subject to become mechanical since students are considered incapable of reflecting on the reason for the use of certain numbers and processes as well as transferring the contents, they learn to daily life situations. The present degree work is related to the field of didactics of mathematics and has the purpose of knowing the teachers' methodological strategies that are oriented to the development of mathematical logical thinking of fourth graders. For the development of this research, an instrumental case study was carried out with a qualitative approach. Interviews to two teachers, observation of 14 mathematics classes, and the review of the Annual Curricular Plan (PCA) were used to collect data. After the information collected through those three instruments was contrasted, the results allowed us to affirm that there are divergences between what the teachers develop in their mathematics classes, linked more to traditional strategies, what is exposed by the teachers and what is proposed in the PCA. Both in the PCA and in what was expressed by the teachers, it refers to the use of strategies oriented to the development of logical thinking in mathematics, however, what is mentioned is different from what is observed in the classes, where there is a supremacy of traditional strategies.

*Keywords:* teaching strategies, thought development, basic general education



The content of this work corresponds to the right of expression of the authors and does not compromise the institutional thinking of the University of Cuenca, nor does it release its responsibility before third parties. The authors assume responsibility for the intellectual property and copyrights.

**Institutional Repository:** <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

## Índice de contenido

Resumen.....	2
Abstract .....	3
Índice de contenido.....	3
Índice de tabla .....	7
Agradecimiento .....	8
Dedicatoria.....	10
Introducción .....	12
1. Estrategias Metodológicas Orientadas al Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático: .....	16
1.1 Antecedentes.....	16
1.2 Generalidades .....	16
1.3 Aspectos generales del análisis: .....	17
1.3.1 Análisis descriptivo.....	17
1.3.2 Principales hallazgos .....	17
Estrategias metodológicas para la enseñanza de las matemáticas.....	18
Estrategias metodológicas orientadas al desarrollo del pensamiento lógico matemático .....	19
2. Marco conceptual.....	23
2.1 Epistemología de las matemáticas: concepción idealista platónica y constructivista .....	23
2.2 Concepto de estrategias de enseñanza y aprendizaje .....	24
2.2.1 Diferenciación entre estrategias metodológicas y didácticas: su definición .....	24
2.3 Pensamiento lógico matemático (razonamiento).....	25
2.3.1 El pensamiento lógico matemático en el currículo ecuatoriano (procesos básicos paratrabajar la metacognición). .....	26
2.4 Estrategias metodológicas para la enseñanza de las matemáticas.....	27
2.4.1 Estrategias orientadas al desarrollo del PLM. ....	28
Resolución de problemas .....	28
Tipos de problemas: .....	29
Problemas de razonamiento lógico .....	30
Tipos de resolución de problemas multiplicativos:.....	30

Tipo 1: Problemas de isomorfismo de medidas.....	30
Tipo 2: Problemas de producto de medidas.....	31
Tipo 3: Problemas con un espacio único de medidas.....	31
El juego .....	31
Clase Invertida.....	32
El ciclo ERCA .....	33
TIC .....	33
3. Metodología .....	34
3.1 Enfoque: .....	34
3.2 Diseño de estudio:.....	34
Enseñanza de la matemática en cuarto de básica: caso de estudio .....	34
3.3 Criterios de inclusión:.....	35
Docentes de cuarto año de educación básica .....	35
Docentes que enseñen matemáticas .....	35
3.4 Participantes: .....	35
3.5 Técnica e instrumento: .....	36
3.6 Análisis de resultados:.....	37
3.7 Consideraciones éticas: .....	38
4. Resultados .....	39
4.1 Predominio del modelo empirista en las clases de matemáticas.....	39
4.1.1 Supremacía de explicaciones de la docente en las clases de matemáticas.....	39
4.1.2 Ejercitación de contenidos matemáticos como centro de la clase.....	42
Análisis de resultados: la entrevista .....	49
4.1 Concepción híbrida de las matemáticas .....	49
4.1.1 Las profesoras le dan importancia a la memorización en la enseñanza de las matemáticas.....	49
4.1.2 Se enseña matemáticas para que se pueda usar en la vida cotidiana.....	50
4.2 Las profesoras conocen lo que es el PLM.....	51
4.2.1 El PLM implica razonar.....	51
4.2.2 Resolver problemas es trabajar el desarrollo del PLM.....	51
4.3 Las profesoras tienen un conocimiento válido acerca de estrategias metodológicas orientadas al desarrollo del PLM .....	52
4.3.1 No todas las estrategias metodológicas desarrollan el PLM en matemáticas ..	52
4.3.2 El uso de problemas se identifica como un elemento clave para desarrollar el	

PLM.....	53
4.4 Visión positiva acerca del desarrollo del PLM en sus estudiantes .....	56
4.4.1 Las docentes reconocen que sus estudiantes desarrollan el PLM en sus clases 57	
5. Discusión.....	59
6. Conclusiones .....	65
Referencias.....	67

**Índice de tabla**

Tabla 1: **Participantes** ..... 35

## Agradecimiento

En primer lugar, a Dios por prestarme vida, salud y sabiduría para cumplir esta tan anhelada meta. A mis padres por ser el pilar fundamental y mi apoyo en todo momento.

A la Universidad de Cuenca por abrirme las puertas y prepararme para ser una buena docente.

Gracias a nuestra tutora de este trabajo de titulación, Gaby Aguilar por ser nuestra mentora y guía durante todo el proceso, gracias por la paciencia y el cariño para enseñarnos y corregirnos.

Cómo no dar gracias también a la unidad educativa que nos abrió las puertas y confió en nuestras capacidades para realizar nuestro proyecto en aquella institución, gracias por brindarme la oportunidad de compartir con algunas de sus docentes y cómo no de sus niños.

A mi maestra tutora de prácticas laborales la Lcda. Marcela Espinoza por ser parte de nuestro trabajo y por permitirme compartir con sus niños, por aconsejarme, apoyarme, empujarme a ser cada vez mejor y aprender de ella.

A mis amigos Fer, Jenny, Karen, Katy y David que desde el primer ciclo han estado acompañándonos, creyendo en nosotras y dándonos ánimos hasta el día de hoy.

Gracias a mi mejor amiga y compañera de tesis por nunca rendirse, por la paciencia y por todo el corazón que le puso para la realización de este gran sueño.

*Michelle*



Primeramente, agradezco infinitamente a Dios por haberme permitido culminar esta etapa tan importante en mi vida profesional, por darme la paciencia, la sabiduría y sobre todo por cada día hacerme más fuerte ante las adversidades que se presentaron durante la carrera. A mis padres y hermanos que fueron el soporte que necesité para no rendirme en el camino. A la institución educativa que nos abrió las puertas para que la realización de este trabajo sea posible. A nuestra querida tutora Gabriela Aguilar que supo guiarnos y enseñarnos con paciencia y cariño. A mi tutorade prácticas laborales, la Lic. Daniela Álvarez por haberme recibido desde el primer día con los brazos abiertos en su aula de clases, por aconsejarme, apoyarme y sobre todo por enseñarme a ser una buena docente. A mi compañera de tesis y mejor amiga por el esfuerzo que día con día le dedicó a este trabajo. A mis queridos amigos de la carrera Karen, Katy, David, Fernando y Jenny que desde el inicio de la carrera estuvieron conmigo apoyándome y aconsejándome, en mi corazón hay un espacio guardado para ustedes.

*Marcela*

### Dedicatoria

El logro es mío pero el triunfo es por ustedes. Dedico este trabajo de titulación a Dios por bendecirme con esta profesión y porque a pesar de los momentos difíciles nunca me ha dejado sola. A las personas más importantes en mi vida, a mis padres Luis Arias y María Pulgarín quienes siempre estuvieron pendientes de mí y creyeron en que ésta es mi profesión. Porque me han enseñado que con esmero todo es posible, con su apoyo lo he logrado y quiero que todo su esfuerzo sea recompensado siempre. A mis hermanos, Paola y Jorge Luis, que han sido las personas que me mantuvieron con ánimos, mi ejemplo a seguir y mi mayor motivación durante todo el proceso. A mi sobrino Danielito, porque con él aprendí a ser más paciente y amorosa con los pequeños. A mi abuelita Teresa, quien me ha brindado un amor puro y ha creído fielmente en mí. Y como no, a mi mejor amigo Fer, quien siempre me dio ánimos durante toda la carrera, me brindó su confianza y aunque a veces yo dudaba de mí, él no lo hacía. Por eso y mucho más este gran sueño se los dedico a ustedes.

*Michelle*

Este trabajo está dedicado a mis padres Marcelo y Elena quienes me inspiraron, motivaron y apoyaron en el transcurso de mi carrera. A mis hermanos Gabriela, Erika, Steven y de una manera muy especial a mi hermana Johanna quien ha sido un apoyo fundamental para que pudiera culminar con mis estudios. A mis amigos de la universidad que me han brindado su apoyo incondicional hasta lograr cumplir con esta metaprofesional.

*Marcela*

## Introducción

La enseñanza de las matemáticas ha sido pensada por muchos como un proceso que consisten exponer, por medio de presentaciones ostensivas, una serie de procedimientos y reglas que se afianzan en la práctica rutinaria de ejercicios (Moreano et al. 2008). Frente a lo mencionado, el proceso de aprendizaje de la matemática tiende a ser mecánico porque no existe la posibilidad de reflexionar sobre lo que se está aprendiendo (Bravo-Guerrero et al. 2017). Además, en las observaciones realizadas en las prácticas laborales, se ha podido vislumbrar que los niños de grados inferiores no se detienen a pensar y razonar cuando el docente les plantea un determinado problema matemático, más bien, recurren al empleo mecánico de algoritmos y a la ejecución de reglas que se les ha enseñado.

A partir de lo anterior, es común escuchar a los estudiantes expresar el rechazo que sienten hacia esta asignatura porque les resulta tedioso memorizar fórmulas y por ello definen a las matemáticas como una asignatura compleja, difícil y aburrida de ser estudiada. En este contexto, la necesidad por desarrollar el pensamiento lógico matemático surge por las dificultades que presentan los estudiantes cuando deben decidir y justificar si un enunciado es válido. Estos inconvenientes se despliegan porque no conocen la lógica matemática que es la que les posibilita expresar de manera clara y organizada sus razonamientos (Medina-Hidalgo, 2017). De la misma manera, Morales-Parrales (2017) indicó que para desarrollar el pensamiento lógico en los estudiantes en los primeros años de escolaridad es importante que el docente tenga una formación que le facilite manejar diferentes formas de enseñar los contenidos, ajustarlos a la edad de los educandos y pensar el conjunto de experiencias que estos traen consigo.

Con respecto a los inconvenientes que presentan los niños en el aprendizaje de esta área existen estadísticas que enfatizan las graves dificultades que poseen muchos estudiantes para desenvolverse en situaciones que requieren la capacidad de recurrir al pensamiento lógico para resolver problemas matemáticos. En Ecuador, solamente el 22,6 % de los estudiantes se encuentran en los niveles 3, 4, 5 y 6, que indica que son capaces de trabajar estratégicamente con habilidades del pensamiento, el razonamiento básico, desarrollado y avanzado, pueden reflexionar, elaborar, comunicar y formular explicaciones, argumentos e interpretaciones sobre sus acciones (OCDE- INEVAL, 2018, pp. 44-45).

Además, en un estudio realizado por Villegas-Holguín y Suárez-Montecé (2019) evidenció la falta de razonamiento de los estudiantes en el desarrollo de las actividades matemáticas pues el 60% de la población afirmó tener dificultades al resolver problemas matemáticos, Falcón-Coello (2019) explica la falta de razonamiento desde las estrategias metodológicas empleadas por los docentes en matemáticas. Se considera que las estrategias siguen siendo escasas y tradicionales, de tal manera que se ve afectado el aprendizaje del pensamiento lógico matemático.

Por ejemplo, la aritmética, al ser un contenido con el que los estudiantes se enfrentan en los primeros años y además el cimiento en el que se asientan los demás aprendizajes, se ha reducido a la enseñanza de números y operaciones matemáticas en la que los estudiantes resuelven problemas con sumas, restas, multiplicaciones o divisiones, con el fin de que se memoricen el proceso y lleguen a automatizar el aprendizaje (Orrantía, 2006), es decir, los estudiantes no reflexionan sobre el proceso que siguen para dar solución a las diferentes situaciones que se les presenta. Calvo-Ballesteros (2008) explica esta dificultad debido a que en las aulas de clases los contenidos de las matemáticas no son interiorizados, no se reflexiona el porqué del uso de ciertos números u operaciones, además de que no se relaciona la asignatura con otras ciencias, lo que impide contextualizar los contenidos y resolver problemas de la vida cotidiana. Bautista-Sánchez et al. (2014) también exponen que otra de las causas de este problema es la enseñanza tradicional y por tanto la falta de estrategias metodológicas que despierten el interés en los estudiantes.

Por su parte Araya (1995) afirma que si no se aborda esta problemática como se debe, nos quedaremos con la típica enseñanza de las matemáticas que centra mucho su atención en el contenido y no lo suficiente en la actuación matemática. Que es la que posibilita que los estudiantes sean los constructores de las matemáticas, más que simples conocedores de hechos y procedimientos, por lo que se debe diseñar una enseñanza de modo que les ayuden a desarrollar su metacognición. Además, el mismo autor, señala que la enseñanza de las matemáticas debe ir al par con el desarrollo del pensamiento lógico matemático ya que, de no ser así, un tema matemático se vuelve abstracto y por consecuencia es fácil de ser olvidado.

Por su parte, en el ámbito local las investigaciones son escasas acerca del uso que se hace de estrategias metodológicas orientadas a desarrollar el pensamiento lógico matemático.

Por lo antes expuesto, es necesario conocer las estrategias que están usando los maestros para el aprendizaje de la matemática, con el fin de identificar aquellas que están orientadas al desarrollo del pensamiento lógico matemático y por lo tanto propenden que los estudiantes sean capaces de justificar y reflexionar sobre las situaciones matemáticas que se les planteen, por lo

que, se propone la siguiente pregunta general de investigación:

¿Qué estrategias metodológicas empleadas por los docentes en el área de matemática están orientadas al desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes de cuarto año de educación básica?

Para responder esta pregunta se plantean las siguientes preguntas específicas:

¿Qué estrategias metodológicas utilizan los docentes en el área de matemática en cuarto año de educación básica?

¿Cuáles de las estrategias metodológicas empleadas por los docentes en el área de matemática están orientadas al desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes de cuarto de básica?

En virtud de lo mencionado la presente investigación se ha planteado el siguiente objetivo general:

Conocer las estrategias metodológicas empleadas por los docentes en el área de matemática que están orientadas al desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes de cuarto de básica

Los objetivos específicos del trabajo son:

Explorar las estrategias metodológicas que utilizan los docentes en el área de matemática en cuarto año de educación básica

Identificar las estrategias metodológicas empleadas por los docentes en el área de matemática que están orientadas al desarrollo del pensamiento lógico matemático

En lo que respecta a la estructura del presente trabajo, en el primer apartado referido a los antecedentes, se reportan los resultados de investigaciones sobre el tema de estudio, publicadas en los últimos diez años. A continuación, se presenta la fundamentación teórica que está organizada en dos partes, la primera está relacionada con la enseñanza aprendizaje de las matemáticas que abarca aspectos como la epistemología de las matemáticas, el concepto de estrategias de enseñanza aprendizaje y la diferenciación entre estrategias metodológicas y didácticas. La segunda temática consta de la exposición de conceptos como pensamiento lógico matemático y su inserción en el currículo ecuatoriano, luego se presentan las estrategias metodológicas para enseñar matemáticas y aquellas que están orientadas a desarrollar el PLM.

En relación al tercer apartado que corresponde a la metodología, se explica que el presente trabajo es un estudio de caso que tiene un enfoque cualitativo, también se da a conocer las participantes, los instrumentos para levantar la información que fueron la entrevista y la ficha de observación y el proceso que se siguió para analizar la información recopilada.

Referente al cuarto apartado, se dan a conocer los resultados obtenidos a partir de la aplicación de entrevistas a las participantes seleccionadas, el análisis de las 14 observaciones realizadas y la revisión del documento de Planificación Curricular Anual (en adelante PCA).

Con respecto al quinto apartado, correspondiente a la discusión, se realizó una comparación de los resultados obtenidos en esta investigación con los resultados de otros estudios y se indicaron algunas implicaciones académicas y limitaciones que tuvo el trabajo.

Finalmente, en las conclusiones se expusieron los resultados a partir del desarrollo de la presente investigación, es decir se dio respuesta a las preguntas planteadas al inicio de la investigación, relacionadas con los objetivos.

## **1. Estrategias Metodológicas Orientadas al Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático:**

### **1.1 Antecedentes**

En este primer apartado, el objetivo es reportar los resultados obtenidos de diversos estudios relacionados con el tema de la presente investigación. Con este fin se realizó una revisión bibliográfica de investigaciones del contexto nacional e internacional referente a este tema. En primera instancia se habla de las generalidades, es decir, se expone el proceso de construcción de los antecedentes, a continuación, se incluye el análisis descriptivo, en el que se detalla el enfoque metodológico de las investigaciones, los temas abordados, el lugar en el que se realizan y los instrumentos empleados. Seguidamente, se exponen los hallazgos de los estudios revisados que aportan significativamente a la continuación del presente trabajo. Para finalizar, la última parte de este apartado presenta las conclusiones generales desarrolladas por las autoras a raíz de la construcción de los antecedentes.

### **1.2 Generalidades**

En esta revisión bibliográfica, se presentan los hallazgos de 20 investigaciones: 2 tesis de maestría, 3 tesis de titulación y 15 artículos de revistas publicados en los últimos diez años, relacionadas con dos temas específicos: Estrategias metodológicas que el docente usa en general dentro de sus clases de matemáticas y estrategias metodológicas enfocadas en el desarrollo del pensamiento lógico matemático (en adelante PLM).

En esta revisión bibliográfica, se presentan los hallazgos de 20 investigaciones: 2 tesis de maestría, 3 tesis de titulación y 15 artículos de revistas publicados en los últimos diez años, relacionadas con dos temas específicos: Estrategias metodológicas que el docente usa en general dentro de sus clases de matemáticas y estrategias metodológicas enfocadas en el desarrollo del pensamiento lógico matemático (en adelante PLM).

Para la búsqueda de la información se usaron palabras claves, tales como: desarrollo del pensamiento lógico matemático, práctica docente y matemáticas, didáctica de las matemáticas, estrategias metodológicas y matemáticas. Los veinte artículos revisados fueron localizados en los repositorios: SciELO, Dialnet, Redalyc, RIDUM, Funes y Google Académico.

De la literatura revisada, se tomó en cuenta las realizadas en el contexto nacional como las situaciones educativas de diferentes países de América Latina, Europa y Asia.



Para el presente trabajo se seleccionaron artículos científicos y tesis (de grado y posgrado) que examinen de forma empírica aspectos relacionados con las estrategias metodológicas en el área de matemáticas y el desarrollo del pensamiento lógico matemático. Con el propósito de sistematizar y comprender los datos de los estudios revisados, se organizó la información en una tabla los aspectos relevantes de los estudios de investigación a analizar: título del trabajo, objetivos, metodología, instrumentos, país, año, resultados y conclusiones.

### **1.3 Aspectos generales del análisis:**

El análisis del presente trabajo se llevó a cabo en dos fases. En primera instancia se realizó un análisis descriptivo de los artículos de investigación, mientras que en una segunda fase se hizo un análisis de los principales hallazgos.

#### ***1.3.1 Análisis descriptivo***

Este apartado se centra en las características principales de la investigación, en las temáticas abordadas, el país donde se realizó, enfoque metodológico y los instrumentos empleados para la recolección de la información.

En cuanto a los temas abordados en las investigaciones revisadas, se advierte que la temática que más se aborda dentro del área de matemáticas es las estrategias metodológicas orientadas al desarrollo del pensamiento lógico (15) y estrategias metodológicas que usa el docente para enseñar matemáticas (5).

Los artículos revisados son de diferentes países, entre ellos: Ecuador (7), Colombia (5), Chile (1), México (2), España (1), Brasil (1), Cuba (1), Estados Unidos (1) y Filipinas (1).

Al revisar la metodología de los artículos seleccionados, se evidenció que el enfoque que más resalta es el cualitativo (10), seguido por el enfoque mixto (7) y posteriormente investigaciones con un enfoque cuantitativo (3).

En lo que respecta a los estudios cuantitativos, en su mayoría usan como instrumento el test, en cambio los cualitativos usan las entrevistas semiestructuradas, observaciones de campo y diarios reflexivos y los estudios mixtos combinan cuestionarios, entrevistas y pruebas de diagnóstico.

#### ***1.3.2 Principales hallazgos***

El análisis del contenido de las publicaciones permitió agrupar los resultados en dos categorías: estudios enfocados en estrategias metodológicas para la enseñanza de las matemáticas y estrategias metodológicas orientadas al desarrollo del PLM.

A continuación, se presentan los principales hallazgos y resultados de las investigaciones en las diferentes categorías analizadas.

### **Estrategias metodológicas para la enseñanza de las matemáticas**

En la enseñanza de las matemáticas se hace uso de varios recursos, herramientas y sobre todo estrategias metodológicas. En lo que se refiere a estrategias metodológicas se las entiende como procedimientos, principios y recursos que describen el accionar docente, le sirven de guía al educador para la ejecución de las clases y permiten a los estudiantes aprender de una manera más eficiente y atractiva (Medina-Hidalgo, 2018). Estudios realizados en diferentes países dan cuenta de ello, el uso de las estrategias metodológicas juega un papel importante en la enseñanza de las matemáticas pues, mediante ellas, los estudiantes aprenden a detectar errores, examinar saberes previos, explorar su proceso de pensamiento (Mato-Vázquez et al. 2017) y realizar sus trabajos de forma estructurada y organizada (Meneses-Espinal y Peñaloza-Gelvez, 2019).

Estrategias metodológicas como el Aprendizaje Basado en Problemas (en adelante ABP), los juegos tradicionales, la visualización, representación y resolución de problemas y aprendizaje electrónico <sup>1</sup>son los que más sobresalen en la enseñanza de las matemáticas (Kahles, 2016). Mazabuel (2016) encontró que ABP y los juegos tradicionales, al usar componentes lúdicos, permiten en el estudiante el desarrollo cognitivo, emocional y social. Por su parte, Samosa et al (2021) en su investigación revelaron que, la visualización, representación y resolución de problemas propios del ABP posibilitan la asimilación de conocimientos y la aplicación a situaciones de la vida cotidiana.

En cuanto a la resolución de problemas como estrategia metodológica en el área de matemáticas, los resultados de una investigación realizada en Cuba mostraron la viabilidad, pertinencia y aspectos positivos de emplear dicha estrategia. Entre los aspectos positivos se reporta la promoción del desarrollo de habilidades, destrezas y diversas competencias matemáticas útiles para los estudiantes en su vida cotidiana (Espinoza-González, 2017). Juárez y Aguilar (2018) por su parte estudiaron la resolución de problemas mediante el método Singapur, encontrando que este método es un gran aliado para mejorar los aprendizajes en matemáticas, pues sus resultados

---

<sup>1</sup> Las Tics en educación no solamente incluye al e-learning. Si bien, los esfuerzos están dirigidos hacia el estudiante como principal beneficiario, también se articula con el e-teaching (enseñanza electrónica) Mientras que el e-learning se refiere a los recursos que el estudiante accede para aprender, el e-teaching se enfoca en aquellos instrumentos que facilitan al docente difundir contenidos (Orellano, 2018).

evidenciaron que 7 de cada 10 estudiantes lograron resolver problemas de matemáticas que implican realizar una suma o resta. Es conveniente explicar que, el método Singapur según Rodríguez (2011) es una estrategia que promueve el desarrollo de habilidades y actitudes que ayudan a desarrollar el PLM y se caracteriza por hacer de la resolución de problemas el foco del proceso. Los pasos que se plantean desde este método son:

- 1) Se lee el problema
- 2) Se decide de qué o de quién se habla
- 3) Se dibuja una barra unidad (rectángulo que representa la cantidad total)
- 4) Se relea el problema frase por frase
- 5) Se ilustran las cantidades del problema
- 6) Se identifica la pregunta
- 7) Se realizan las operaciones correspondientes y
- 8) Se escribe la respuesta con sus unidades

En cuanto al uso de las Tics, las investigaciones revisadas revelaron buenos resultados de su aplicación, pues su empleo ha fomentado en los estudiantes el análisis, la reflexión de los conocimientos matemáticos (Cuesta-Suárez et al. 2015) y la participación activa (Sanabria-Pérez y Villamizar-Mendoza, 2020). Sin embargo, con el empleo de los juegos como estrategia metodológica es diferente debido a que el problema recae en el docente, quien no está dispuesto a aplicar nuevos métodos por la falta de tiempo y la complejidad que resulta enseñar matemáticas (Kahles, 2016). Esto de cierta manera, limita a los estudiantes a desarrollar el PLM ya que, el docente al no estar dispuesto a innovar con diferentes estrategias provoca que esta asignatura se siga enseñando desde el método tradicional que, como se sabe ayuda muy poco o nada a que los estudiantes sean capaces de pensar por sí mismos.

### ***Estrategias metodológicas orientadas al desarrollo del pensamiento lógico matemático***

En primera instancia, es necesario entender que el pensamiento lógico matemático se refiere a las distintas formas de pensar los procesos para dar solución a un problema, de esta manera los estudiantes desarrollan capacidades cognitivas que posibilitan la construcción de nuevos conocimientos (Jiménez-Espinoza y Moreno-Bello, 2011).

Con respecto a lo anterior se presentan los resultados que reportan las investigaciones revisadas para esta temática. Celi-Rojas et al. (2021); Lugo et al. (2019) y Villegas-Holguín y Suárez-Montecé (2019), coinciden en afirmar que en la actualidad aún persisten docentes que se sostienen en estrategias tradicionales y poco innovadoras, que hacen que las clases se vuelvan aburridas, monótonas y que provocan que los estudiantes tomen una actitud negativa

frente a las matemáticas. Sin embargo, así como existen docentes que prefieren mantenerse en lo común. Barcia et al. (2019) reportaron que hay docentes que innovan sus prácticas y buscan desarrollar el PLM en sus estudiantes mediante actividades que permitan interpretar, razonar, argumentar y resolver problemas, todo esto desde el uso de las distintas estrategias metodológicas.

Estudios efectuados en diferentes países latinoamericanos y España evidencian que las estrategias metodológicas orientadas a desarrollar el PLM están relacionadas con el juego (Ayala-Salazar, 2014 y Villalta-Chungata, 2011), las TIC (Gualdrón-Ortiz et al. 2020; Cuesta-Suárez et al. 2015; Sanabria-Pérez y Villamizar-Mendoza, 2020), el ABP (Leiva-Sánchez, 2016) y, en su gran mayoría, con la resolución de problemas (León-Urquijo et al. 2016; Falcón-Coello, 2019 y Díaz-Lozada y Díaz-Fuentes, 2018). Ahora bien, en distintas investigaciones realizadas en Ecuador, se encontró que la mayor parte de los docentes desconoce cómo adecuar el juego a las clases de matemáticas de manera que posibilite desarrollar el PLM en los estudiantes (Villalta- Chungata, 2011). Por otra parte, también se reportó que los docentes no saben cómo incorporar el juego con el currículo, por tal razón, continúan aplicando estrategias tradicionales y que nada tienen que ver con desarrollar el PLM de sus estudiantes (Ayala-Salazar, 2014).

Respecto a las TIC, estudios llevados a cabo en Colombia y España, revelan que la utilización de ambientes virtuales de aprendizaje, material multimedia, páginas web y portales educativos, han contribuido a la mejora, fortalecimiento y desarrollo del PLM en los estudiantes de primaria, esto debido a que a la mayoría de educandos les parece atractivo e innovador hacer uso de las TIC en el área de matemáticas (Gualdrón-Ortiz et al. 2020, Sanabria-Pérez y Villamizar-Mendoza, 2020) y porque los programas que se han utilizado en la investigación de Cuesta-Suárez et al. (2015) están destinados a estimular el razonamiento lógico matemático pues trabajan la numeración, el valor comparativo, el conteo, ordenación, seriación, la clasificación y operaciones matemáticas básicas, siendo algunas de estas, según Arias y García (2016) nociones básicas del PLM.

Con relación a la resolución de problemas, en una investigación en Chile (León-Urquijo et al. 2016), los hallazgos revelaron que al utilizar esta estrategia el grupo de estudiantes de primaria presentó bastante mejoría en la comprensión de los problemas a resolver, pues lograron ser conscientes de que no existe una única forma para darle solución a los problemas, más bien se dieron cuenta de que pueden buscar distintas formas para hacerlo. También se resalta que para aquel grupo que mejoró su capacidad de resolver problemas, se contribuyó a la vez con el desarrollo del PLM. Por otra parte, en el contexto ecuatoriano Falcón-Coello (2019) en su estudio reveló que las actividades matemáticas que plantean los docentes no propenden el razonamiento

lógico, esto a causa de que no existe una correcta aplicación del método de resolución de problemas. En el caso de Brasil Díaz-Lozada y Díaz-Fuentes (2018) en su investigación encontraron que la resolución de problemas sirve para estimular el desarrollo del PLM, pues los resultados evidenciaron que existe un aumento cualitativo y cuantitativo del desarrollo en el razonamiento lógico, estrategias de búsqueda y la metacognición de los estudiantes de primaria que fueron parte del grupo de estudio dieron cuenta de que pueden buscar distintas formas para hacerlo. También se resalta que para aquel grupo que mejoró su capacidad de resolver problemas, se contribuyó a la vez con el desarrollo del PLM. Por otra parte, en el contexto ecuatoriano Falcón-Coello (2019) en su estudio reveló que las actividades matemáticas que plantean los docentes no propenden el razonamiento lógico, esto a causa de que no existe una correcta aplicación del método de resolución de problemas. En el caso de Brasil Díaz-Lozada y Díaz-Fuentes (2018) en su investigación encontraron que la resolución de problemas sirve para estimular el desarrollo del PLM, pues los resultados evidenciaron que existe un aumento cualitativo y cuantitativo del desarrollo en el razonamiento lógico, estrategias de búsqueda y la metacognición de los estudiantes de primaria que fueron parte del grupo de estudio

En cuanto a la estrategia del ABP, en un estudio en el contexto mexicano, se concluyó que esta estrategia facilita el aprendizaje de las matemáticas y favorece el desarrollo de competencias y habilidades propias del pensamiento, como representar situaciones de la realidad a través del lenguaje matemático, separar la información que no es relevante y destacar aquella que permite la solución de problemas (Leiva-Sánchez, 2016).

Después de revisar las investigaciones se puede concluir que, en el contexto internacional, en cuanto a las estrategias que se usan para enseñar matemática se encuentra que las que más sobresalen son el ABP, los juegos tradicionales y resolución de problemas, siendo el ABP y los juegos tradicionales, debido al uso de componentes lúdicos, los que permiten que el estudiante se desarrolle cognitivamente, emocional y socialmente. Sin embargo, el juego, a pesar de que en algunas investigaciones se reporta que es una estrategia metodológica eficaz, no funciona sin una preparación y aplicación adecuada cuando su aplicación no es la correcta, esto se da debido a que el docente no muestra disposición para aplicar nuevos métodos ya sea por la falta de tiempo o por la complejidad que abarca la ejecución de esta estrategia (Kahles, 2016). Por su lado, algunas investigaciones ponen su foco de atención en el método Singapur ya que se centra en la resolución de problemas mediante la ejecución de determinados pasos a seguir y porque posibilita la asimilación de conocimientos y su aplicación en la vida cotidiana.

Con respecto a las estrategias metodológicas orientadas a desarrollar el PLM, los estudios revisados revelan que, tanto en el contexto internacional como nacional, distintos autores

coinciden en asegurar que los docentes aún continúan empleando estrategias tradicionales que nada tienen que ver con desarrollar el PLM de los estudiantes.

Con respecto al juego como estrategia metodológica, en el contexto nacional, un par de estudios apuntan a que los docentes no han sido capaces de adecuarlo para que sea útil para desarrollar el PLM. En cuanto al uso de TIC, estudios llevados a cabo en el contexto internacional, indican que la utilización de ambientes virtuales de aprendizaje, material multimedia, páginas web y portales educativos resultan favorables ya que han contribuido a desarrollar el PLM de los estudiantes, debido a que les resulta atractivo hacer uso de las TIC en matemáticas. Se han reportado investigaciones que se refieren a la estrategia del ABP, esta facilita el aprendizaje de las matemáticas y favorece el desarrollo de competencias y habilidades propias del pensamiento, como representar situaciones de la realidad a través del lenguaje matemático, separar la información que no es relevante y destacar aquella que permite la solución de problemas. Finalmente, la resolución de problemas es la estrategia metodológica más reportada en las investigaciones revisadas, tanto en el contexto internacional como nacional, ya que cuando su aplicación es adecuada ayuda a que los estudiantes comprendan y mejoren su capacidad de resolver problemas y que además sean conscientes de que existen diversas formas de resolverlos.

Así también, es una de las estrategias metodológicas que fomenta un aprendizaje significativo, esto debido a que les permitirá a los estudiantes no solo aplicarla dentro del área de conocimiento, sino más bien poder ejecutarla y hacerla parte de su vida cotidiana. Ante esto, según el National Council of Teachers of Mathematics (como se citó en Díaz-Lozada y Díaz-Fuentes, 2018) expresa que existe una relación evidente entre la resolución de problemas y el desarrollo del PLM. Puesto que, esta estrategia incita a los estudiantes a reflejar sus pensamientos de modo que sean capaces de aplicar y adaptar estrategias a otros problemas, desarrollando a su vez la perseverancia y la curiosidad por la actividad a resolver. Además de que, resulta obvio que el estudiante desarrolla el PLM cuando resuelve problemas, a su vez, también mejora su capacidad de resolver problemas cuando alcanza un adecuado nivel de desarrollo de su PLM.

## 2. Marco conceptual

Este segundo apartado, se ha dividido en dos secciones. La primera se refiere a todo lo relacionado con la enseñanza aprendizaje de la matemática: su epistemología (esto con la intención de comprender y conocer las concepciones que enmarcan a esta área del conocimiento ya que, a partir de la revisión de la literatura, se concluye que inciden en la práctica del docente), estrategias que se utilizan desde los distintos enfoques y la diferenciación entre estrategias metodológicas y didácticas ya que el presente trabajo se centra solo en las primeras. La segunda parte hace referencia al desarrollo de una categoría clave del trabajo: el pensamiento lógico matemático, para esto se inicia con su definición y su inserción en el currículo ecuatoriano. Por último, se habla acerca de las estrategias metodológicas utilizadas en matemáticas y aquellas útiles para desarrollar el PLM.

### 2.1 Epistemología de las matemáticas: concepción idealista platónica y constructivista

Alrededor de las matemáticas ha existido una gran variedad de creencias con respecto a cómo debe ser aplicada y sobre el papel que debe cumplir en el proceso de enseñanza y aprendizaje, ante esto Godino et al. (2010) identifican dos concepciones que giran en torno a esta área.

Una de estas concepciones es la idealista-platónica, en la que se plantea que el estudiante primero debe adquirir bases teóricas de las matemáticas de forma que estas no den lugar a cuestionamientos, puesto que se piensa a las matemáticas como un área de conocimiento indiscutible. Entonces, una vez que se adquieren esas bases, se considera que el estudiante será capaz de resolver problemas de manera autónoma. Según esta visión, no se puede aplicar las matemáticas si no existe un fundamento matemático que lo respalde, ya que, dentro de esta concepción, se reconoce a las matemáticas como una disciplina autónoma. Por lo tanto, resultaría sencillo construir un currículo ya que no hay que preocuparse por su aplicación en otras áreas.

En oposición a lo anterior, la concepción constructivista considera las matemáticas como el producto del ingenio humano, pues han surgido de la necesidad que ha tenido el hombre por resolver problemas de la sociedad en la que vive. De esta manera, la aplicación de las matemáticas debe aparecer como una respuesta natural y espontánea de la mente humana para resolver problemas que aparezcan en el entorno. Dentro de esta visión, las matemáticas equivalen a una ciencia que necesita del conocimiento de otras disciplinas para la elaboración de un currículum.

Ahora bien, es oportuno conocer la acepción del término estrategias desde la posición del estudiante y del docente. A continuación, se expone este tema.

## **2.2 Concepto de estrategias de enseñanza y aprendizaje**

Con relación a la posición del estudiante sobre las estrategias de aprendizaje, Beltrán-Llera (2003) expresa que es conveniente hacer una distinción entre procesos, técnicas y estrategias de aprendizaje puesto que son términos confusos. Con respecto a los procesos de aprendizaje, se utiliza para significar a las actividades u operaciones mentales que están implicadas en el acto de aprender, esto es, la atención, la comprensión, la adquisición y la reproducción. Estas son actividades poco visibles y difícilmente manipulables. En cambio, las técnicas, como, por ejemplo, hacer un resumen o un esquema, son actividades fácilmente visibles, operativas y manipulables. Entre estos procesos y técnicas se encuentran las estrategias, las mismas que han sido definidas por el autor como actividades u operaciones mentales que el estudiante puede llevar a cabo para facilitar y mejorar la realización de su tarea.

Agregando a lo anterior, Beltrán (1993) señala que un rasgo importante de las estrategias de aprendizaje es que están bajo el control del estudiante y generalmente son deliberadas, planificadas y comprometidas en determinadas actividades. Para continuar, así como las estrategias de aprendizaje están, en gran medida, enfocadas en el estudiante, así también es conveniente significar a las estrategias de enseñanza que han sido definidas por Anijovich y Mora (2009) como “modos de pensar la clase” (p. 9), opciones, posibilidades y decisiones creativas para compartir con los estudiantes y favorecer a su proceso de aprendizaje. Desde esta conceptualización se entiende que la característica principal de estas estrategias es que están, de cierta manera, bajo el control del docente.

Después de haber conocido sobre la conceptualización del término estrategia de aprendizaje y estrategia de enseñanza, se entiende que existen varios tipos dentro del ámbito educativo, entre ellas, las estrategias didácticas y las estrategias metodológicas. Para investigar acerca del tema del presente trabajo es necesario conocer la diferencia entre estas estrategias, y centrarse en aquellas que el docente hace uso en las clases de matemáticas. En el siguiente apartado se desarrolla este tema.

### ***2.2.1 Diferenciación entre estrategias metodológicas y didácticas: su definición***

Feo (2010) define a las estrategias didácticas como los procedimientos (métodos, técnicas, actividades), con los cuales los estudiantes y docentes organizan tareas, de tal manera que fomenten la reflexión, y sean adaptables para lograr con efectividad los objetivos propuestos en el proceso de enseñanza aprendizaje, teniendo en cuenta las necesidades de los estudiantes. Por otra parte, Ferreiro (como se citó en Orozco-Alvarado, 2016) manifiesta que las estrategias



didácticas permiten la mediación entre el estudiante y el contenido que el docente emplea para lograr el aprendizaje. También considera que las estrategias didácticas orientan las actividades psíquicas, es decir, el procesamiento mental que el estudiante realiza para el cumplimiento de tareas y destaca que no son acciones observables que permiten visualizar lo que hacen los estudiantes.

Gutiérrez et al. (2018) clasifican a las estrategias didácticas de la siguiente manera:

Estrategias didácticas de enseñanza: actividades que ponen en práctica los docentes para hacer posible el proceso didáctico y lograr el aprendizaje en los estudiantes.

Estrategias didácticas de aprendizaje: diferentes actividades que el estudiante realiza para adquirir los conocimientos que el docente le enseña.

En cuanto a las estrategias metodológicas, estas se refieren a los procedimientos, principios y recursos que describen el accionar docente, que le sirven de guía al educador para la ejecución de las clases. Dichos recursos y procedimientos deben ser empleados de manera secuencial, ordenada y planificada, por lo tanto, estos deben responder a los objetivos planteados, a la diversidad del alumnado y al contexto educativo, su implementación debe ser mediante el uso de técnicas y métodos para que puedan ayudar al docente a fomentar un aprendizaje significativo en los estudiantes (Medina-Hidalgo, 2018). Además, Rojas-Bonilla (2011) acota que, para un buen uso de las estrategias metodológicas y el logro de un aprendizaje significativo, es adecuado que los estudiantes pongan en funcionamiento todos sus sentidos, el autor lo resume en la siguiente frase “Lo que digo lo olvido, lo que veo lo recuerdo, lo que hago lo sé” (p. 182).

Así pues, luego de la necesaria distinción entre estrategia didáctica y metodológica es idóneo conocer sobre las estrategias metodológicas que están enfocadas a desarrollar el pensamiento lógico matemático (PLM), sin embargo, no se puede hablar de este tema sin tener claro a que se refiere este término. En el siguiente apartado se explica el pensamiento lógico matemático.

### **2.3 Pensamiento lógico matemático (razonamiento)**

Jiménez-Espinoza y Moreno-Bello (2011) manifiestan que el pensamiento lógico matemático hace referencia a las formas de pensar los diferentes procesos para dar solución a un problema, además de construir situaciones matemáticas que vienen del diario vivir; de esta manera desarrolla capacidades cognitivas en los estudiantes que posibilita la construcción de otros conocimientos. Según Yero et al. (2019) el PLM permite al educando pensar teóricamente, es decir, establecer nexos y aplicar los conocimientos a nuevas situaciones. Desde el punto de vista de Santillana (2010) se entiende por PLM a aquel pensamiento que garantiza que el conocimiento que se proporciona sea correcto, que se ajuste a la realidad que se refleja, y es el

que aplica la corrección lógica como único criterio para juzgar la validez de un pensamiento. Por su lado, Reyes-Vélez (2017) expresa que el PLM se refiere al desarrollo sensomotriz que se realiza principalmente a través de los sentidos. En ese contexto, el conjunto de experiencias individuales que se ejecutande forma consciente, con base en la percepción sensorial, en relación con los demás y los objetos del entorno, transmiten a la mente hechos sobre los cuales se elabora una serie de ideas que permiten relacionarse con el exterior.

En la misma línea, cuando se habla de pensamiento lógico, también se está haciendo referencia al razonamiento, ya que en este último término desde las perspectivas de Ferrándiz et al. (2008), se aprecian las habilidades de los estudiantes para analizar y ahondar en la resolución de un problema y de esta manera ser capaces de realizar inferencias lógicas, aplicar reglas y finalmente, dar solución a la situación problemática planteada. Vélez et al. (2020), agrega que el razonamiento en los estudiantes es muy pobre ya que la educación se ha basado en métodos memorísticos y no en analizar y comprender los problemas. Ante lo mencionado, se recalca la importancia de desarrollar las habilidades de entender, calcular premisas y nociones para construir relaciones lógicas (pp. 758-759).

Vinculado a lo anterior, Arias y García (2016) expresan que este pensamiento lo desarrolla el estudiante por medio de las experiencias adquiridas en la manipulación de objetos y la interacción con el medio. Ante esto, Piaget (1984) expone que este proceso se desarrolla a través de tres etapas: la manipulación, representación gráfica-simbólica y la abstracción, etapas en las que una vez procesado el conocimiento adquirido no se olvida puesto que la experiencia proviene de una acción. Siguiendo la teoría de Piaget (1964) sobre los estadios del desarrollo cognitivo se expone que se dividen en cuatro etapas: sensorio motriz, preoperacional, operaciones concretas y operaciones formales. Es en la tercera etapa, comprendida entre los 7 a 11 años de edad, en la que los procesos de razonamiento se vuelven lógicos y pueden aplicarse a problemas concretos y reales. En resumen, este tipo de pensamiento inicia cuando el estudiante entra en contacto con objetos de su entorno e inicia sus primeras acciones con estos. Arias y García (2016) manifiestan que el PLM requiere de nociones fundamentales como: clasificación, seriación, concepto de número y conservación de la cantidad. Por último, Piaget (1964) expresa que el PLM se caracteriza por no ser directamente enseñable, por desarrollarse siempre en una misma dirección y porque una vez que se construye nunca se olvida. En suma, el PLM es tener la capacidad de transferir los conocimientos adquiridos a distintos contextos y a su vez ser capaz de razonar sobre los procesos que se llevan a cabo para resolver problemas del diario vivir, es decir, poder determinar qué caminos son los más adecuados para seguir y cuáles no.

### **2.3.1 El pensamiento lógico matemático en el currículo ecuatoriano (procesos**

***básicos paratrabajar la metacognición).***

Otro punto importante es conocer que, en el Ecuador, en el referente curricular de la educación, se resalta que el estudio de las matemáticas está enfocado al desarrollo del pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida cotidiana. Así también, se centra en fortalecer ciertas capacidades como: razonar, analizar, sistematizar y discrepar (Ministerio de Educación, 2016).

En cuanto al apartado del fundamento pedagógico, en el currículo de los niveles de educación obligatoria en el área de matemáticas, se toma en cuenta la organización de la enseñanza donde el estudiante es el protagonista del proceso formativo y los procesos matemáticos que favorecen la metacognición tomados del National Council of Teachers of Mathematics (2000):

Resolución de problemas: es el medio esencial para lograr el aprendizaje, debe implicar exploración de posibles soluciones, modelización de la realidad, desarrollo de estrategias y aplicación de técnicas.

Representación: diferentes formas de mostrar un trabajo matemático, mediante el uso de recursos verbales, simbólicos y gráficos.

Comunicación: diálogos entre el estudiante, compañeros y el docente. La comunicación permite debatir, revisar y perfeccionar el trabajo.

Justificación: supone realizar distintos tipos de argumentaciones inductivas, deductivas, etc.

Conexión: permite conectar las ideas matemáticas con otras áreas del conocimiento.

Institucionalización: el aprendizaje se hace fijo.

En relación a lo anterior, dentro del proceso de metacognición se menciona la resolución de problemas, el cual es un referente del currículo ecuatoriano que desarrolla el PLM, pues permite al estudiante experimentar la utilidad de las matemáticas en el mundo que le rodea. Además, evalúa la aplicación intuitiva de las propiedades de las operaciones; si el estudiante comprende y utiliza la estructura del sistema de numeración y las operaciones para realizar cálculos mentales razonados; y la capacidad de explicar oralmente los razonamientos y procedimientos empleados (Ministerio de educación, 2016). Se lo trabaja dentro de las destrezas desde segundo año de educación básica.

**2.4 Estrategias metodológicas para la enseñanza de las matemáticas**

La enseñanza de las matemáticas ha sido pensada por muchos como un proceso que consiste en exponer, por medio de presentaciones ostensivas, una serie de procedimientos y reglas que se afianzan en la práctica rutinaria de ejercicios (Moreano et al. 2008). Frente a lo mencionado, para algunos, el proceso de aprendizaje de la matemática tiende a ser mecánico

porque no existe la posibilidad de reflexionar sobre lo que se está aprendiendo (Bravo-Guerrero et al. 2017). Por consiguiente, el empleo de estrategias metodológicas juega un papel importante en la enseñanza de las matemáticas pues, mediante las estrategias, los estudiantes aprenden a detectar errores, examinar saberes previos, explorar su proceso de pensamiento y realizar sus trabajos de forma estructurada y organizada (Mato-Vázquez et al. 2017; Meneses-Espinal y Peñaloza-Gelvez, 2019). Como se planteó en el apartado de antecedentes, estrategias metodológicas como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), los juegos, la resolución de problemas y el aprendizaje electrónico son los que más sobresalen en la enseñanza de las matemáticas.

#### **2.4.1 Estrategias orientadas al desarrollo del PLM.**

Después de haber comprendido qué se entiende por pensamiento lógico matemático, es pertinente conocer sobre las estrategias metodológicas que se enfocan a desarrollarlo. Con respecto a esto, Leiva-Sánchez (2016) propuso como estrategia metodológica el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Esta estrategia posibilita el desarrollo del pensamiento lógico matemático, ya que se trata de que el docente proponga situaciones de la vida cotidiana, que desarrolle en los estudiantes habilidades metacognitivas para que reconstruyan el aprendizaje y lo interioricen, lo hagan significativo y sea posible transmitirlos en diferentes contextos. Además, para desarrollar el pensamiento lógico y hacer efectivo el proceso de aprendizaje dentro de esta estrategia metodológica, las actividades deben ser desafiantes, e implicar que el estudiante se adentre en la situación problemática y busque diferentes maneras de dar solución.

#### **Resolución de problemas**

El pensamiento lógico matemático también se trabaja a partir de la estrategia metodológica de resolución de problemas, debido a que permite a los estudiantes recurrir al uso de su pensamiento al momento de clasificar información, organizar, analizar y sacar sus propias conclusiones para llegar a dar solución al problema planteado (Ayara, 1995). Además, Espinoza-Gonzales (2017) manifiesta que la resolución de problemas fomenta el aprendizaje significativo y promueve el desarrollo de habilidades, destrezas y diferentes competencias matemáticas que le permitirán a los estudiantes aplicar en su vida diaria.

El proceso que se sigue para dar solución a un problema según Pólya (como se citó en Ballesteros, 2008) y que además manifiesta que es necesario que sea aplicado desde la etapa inicial de la escolaridad, es el siguiente:

Comprender el problema:

-Se debe leer el enunciado detenidamente.

-Determinar los datos que se conocen.

---

- ¿Cuáles son las incógnitas?
- Relacionar los datos con las incógnitas.
- En la medida de lo posible realizar un dibujo o esquema que aclare la situación. Diseño del plan:

–Se formulan algunas preguntas generadoras:

¿Se parece el problema a otros que ya conocemos?

¿Es posible plantear el problema de otra forma?

Imaginar un problema más sencillo, se puede relacionar con casos de la vida real.

¿Son necesarios todos los datos?

Ejecución del plan:

-Se debe comprobar cada uno de los pasos.

-Antes de hacer algo se debe pensar ¿qué se consigue con esto?

-Se debe acompañar cada operación matemática con una explicación, reflexionan que se hace y para qué se hace.

Examinar la solución:

Revisar si el resultado obtenido es efectivamente válido para dar la solución al problema.

Reflexionar si se podía dar solución por otras vías, utilizando otros razonamientos.

De modo accesorio, para conocer un poco más acerca de la resolución de problemas, resultaría pertinente exponer los tipos de problemas que se han encontrado en la literatura. Este tema se expone a continuación.

### ***Tipos de problemas:***

En la investigación realizada por Stanic y Kilpatrick (1988), acerca de la resolución de problemas, se identifican dos tipos de acuerdo a su uso: “Resolución de problemas como contexto”, dentro de este tipo se encuentran ciertos roles que juegan los problemas:

a) Como justificación para la enseñanza de las matemáticas: A lo largo de la historia, la resolución de problemas se ha incluido en el currículo de matemáticas en parte porque los problemas justifican la enseñanza de las matemáticas. Esto, debido a que los problemas se relacionaban con experiencias reales.

b) Proporcionar motivación específica para los temas: Los problemas a menudo se usan para introducir temas con el entendimiento implícito o explícito de que una vez que haya aprendido la lección que sigue, podrá resolver problemas de este tipo.

c) Cómo recreación: Los problemas recreativos pretenden ser motivacionales. Muestran que “las matemáticas pueden ser divertidas” y que hay usos entretenidos para las habilidades que los estudiantes dominan.

d) Como medio para desarrollar nuevas habilidades: Los problemas cuidadosamente secuenciados pueden introducir a los estudiantes a un nuevo tema y proporcionar un contexto para las discusiones sobre las técnicas del tema.

e) Como práctica: La gran mayoría de las tareas matemáticas escolares, entran en esta categoría. A los estudiantes se les muestra una técnica y luego se les dan problemas para practicar hasta que la dominen.

“Resolución de problemas como habilidad”, los estudiantes deben adquirir una jerarquía de habilidades para resolver problemas rutinarios y no rutinarios. Es decir, la resolución de problemas no rutinarios se caracteriza como una habilidad de nivel superior que se adquiere después de la habilidad para resolver problemas de rutina (que, a su vez, se adquiere después de que los estudiantes aprendan conceptos y habilidades matemáticas básicas).

Ahora bien, luego de conocer sobre las estrategias metodológicas orientadas a desarrollar el PLM, es oportuno explicar sobre los problemas de razonamiento lógico. A continuación, se explica este tema.

### ***Problemas de razonamiento lógico***

Aquellos problemas que tienen por objetivo desarrollar destreza y habilidades para afrontar situaciones con un componente lógico. Urdiain (2006) los explica a continuación:

-Numéricos: criptogramas, líneas u otras figuras sobre las que hay que colocar números cumpliendo unas determinadas condiciones.

-Enigmas: mantienen la mente despierta, estimulan la imaginación y desarrollan la facultad de la inteligencia. Constituyen un ejercicio mental y desarrollan estrategias que resultan útiles en muchas ocasiones. Son actividades en las que es fundamental la expresión verbal del proceso seguido para su resolución, ya que no sólo es importante dar la respuesta sino también hacer partícipes al resto de compañeros de cómo se ha llegado hasta ella.

-Análisis de proposiciones: actividades que desarrollan la capacidad para articular argumentaciones y dar explicaciones. Exigen utilizar el lenguaje con precisión (pp. 40-41).

Luego de haber conocido los tipos de problemas relacionados al razonamiento lógico, es importante destacar los tipos de problemas multiplicativos, puesto que la multiplicación es uno de los temas que se aborda en cuarto año de educación general básica. A continuación, se desarrollan dichos problemas.

### ***Tipos de resolución de problemas multiplicativos:***

Según Vergnaud (2001) los problemas de multiplicación se pueden clasificar en tres tipos:

#### **Tipo 1: Problemas de isomorfismo de medidas**

Se trata de problemas en los que se establece una proporcionalidad en la que entran en

juegos campos de medida. Por ejemplo: peso de carne y dinero, bolsas de chocolate y dinero, etc. Esto se clarifica en el siguiente ejemplo:

Un kilo de carne cuesta 3\$. ¿Cuántos kilos de carne podré comprar con 15\$?

### **Tipo 2: Problemas de producto de medidas**

Se trata de problemas en los que entran en juego dos campos de medida que se unen para formar otro. Por ejemplo:

En una sala de cine tiene los asientos dispuestos de forma cuadrangular de manera que setienen 5 filas y 5 columnas ¿Cuántos asientos hay en total?

### **Tipo 3: Problemas con un espacio único de medidas**

En este tipo de problemas hay un solo campo de medida con un operador que relaciona ambas cantidades. Por ejemplo:

Javier tiene 20\$ y su hermana dos veces más. ¿Cuánto dinero tiene su hermana?

### **El juego**

Cabe mencionar que otra estrategia metodológica que contribuye a desarrollar el PLM es el juego, definido desde el punto de vista intelectual por Ferrero y De Pablo (1991) como una excelente actividad para ejercitar las capacidades mentales, estimular la imaginación, enseñar a pensar con espíritu crítico. Además, constituye un material complementario de inestimable valor que permite iniciar, estimular y ejercitar con los estudiantes el pensamiento y el razonamiento lógico.

En línea con lo anterior, Ferrero (2004) expresa que el juego no solo se enfoca en divertir, sino también en extraer las enseñanzas, pues se considera como una estrategia útil para generar interés por las actividades, debido a que los materiales que permiten la interacción como rompecabezas, rondas, bingos, laberintos y cantos posibilitan captar la atención de los estudiantes y de esta forma se estimula el desarrollo del PLM, a través de aplicaciones prácticas y entretenidas para ellos. Para Piaget (1964) el juego agiliza el proceso de aprendizaje del estudiante porque le ayuda a ejecutar actividades que requieren el razonamiento, por lo tanto, propone una categorización de juegos que ayudan a desarrollar el PLM, estos son:

**Juegos prácticos:** Aptos de aplicar en la etapa senso-motora, consiste en la repetición de secuencias bien establecidas de acciones.

**Juegos simbólicos:** corresponden a la etapa preoperacional. Consiste en imitar acciones de la vida diaria, aquí se desarrolla la representación, la asociación, el lenguaje, la socialización y sirve de medio para canalizar emociones.

**Juegos de reglas:** Ideales en la etapa de operaciones concretas, es una forma de juego colectiva y está constituido por reglas bien establecidas que se realizan con dos o más personas.

## **Clase Invertida**

Otra de las estrategias metodológicas que se orientan a desarrollar el PLM es el aula invertida. Esta estrategia metodológica consiste en asignar actividades como lectura de textos, diapositivas o ciertos ejercicios fuera de clase, previos a la enseñanza de un nuevo contenido. De esta manera los estudiantes a partir del material revisado con anterioridad, plantean preguntas y exponen sus dudas. El docente inicia la enseñanza del nuevo conocimiento a partir de las consultas de sus estudiantes. Ahora bien, al emplear el aula invertida como estrategia, el docente toma el papel de guía y orientador de los estudiantes durante el aprendizaje del contenido, dejando de lado el rol tradicionalista (Cotic, 2015).



Según Vílchez-Guizado y Ramón-Ortiz (2020), en los últimos años la clase invertida ha sido considerada una de las estrategias idóneas para reflejar un aprendizaje eficiente de las matemáticas. Pues se trata de una estrategia en la que la teoría se transfiere al aprendizaje autónomo del estudiante, es decir fuera de clase, y el tiempo recuperado es destinado para desarrollar actividades procedimentales, resolución de problemas y asimilación de contenidos. Además, el autor recalca que la aplicación de esta estrategia incide en el proceso de resolución de problemas teniendo un resultado favorable en el éxito académico, ya que, desarrolla capacidades y competencias matemáticas.

### **El ciclo ERCA**

Según Álvarez-Aldava (2018) este método es efectivo para mejorar la capacidad de los estudiantes al momento de resolver problemas. En palabras del autor, el ciclo ERCA ha sido denominado así porque se refiere a un periodo de tiempo, en el que el fin de su ciclo indica el inicio de uno nuevo. De hecho, las siglas ERCA marcan la serie de cuatro etapas que se deben seguir, estas son: Experiencia, Reflexión, Conceptualización y Aplicación. El autor explica cada una de ellas:

**Experiencia:** es la primera etapa para empezar el aprendizaje, consiste en partir de las experiencias o conocimientos previos de los estudiantes. Dichas experiencias, pueden estar constituidas por juegos o situaciones problemáticas que provoquen la motivación, interés y el involucramiento del alumnado.

**Reflexión:** esta segunda etapa sirve de puente entre la experiencia y la conceptualización. En otras palabras, se basa en examinar la experiencia vivida para vincularla con otros conocimientos.

**Conceptualización:** Consiste en sistematizar el conocimiento que se esperaba adquirir por los estudiantes.

**Aplicación:** Es la etapa final del ciclo, en el que los estudiantes deben aplicar lo aprendido a otros contextos.

### **TIC**

Por último, pero no menos importante es válido mencionar a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como una herramienta que ayuda a potenciar el desarrollo del PLM. Sánchez-Illabaca (2018) las define como herramientas de construcción del aprendizaje que favorece en el estudiante el desarrollo de destrezas y habilidades cognitivas superiores. Así también, Quispe et al. (2022) complementan esta idea al afirmar que permiten alcanzar un aprendizaje significativo en el ámbito lógico matemático, mediante diversas actividades lúdicas con programas llamativos y sonidos motivadores.

### 3. Metodología

En el presente apartado se expone la metodología: enfoque, diseño de estudio, participantes, criterios de inclusión y exclusión, los métodos seguidos para levantar la información, y se explica el procesamiento y análisis de los resultados obtenidos mediante tres técnicas: la observación, la entrevista y la revisión documental.

#### 3.1 Enfoque:

Por lo antes expuesto, la presente investigación tuvo un enfoque cualitativo dado que al buscar conocer las estrategias metodológicas hubo un acercamiento a la realidad interpretativa. Siguiendo a Hernández-Sampieri et al. (2006) expresa que este enfoque es el conjunto de prácticas interpretativas que hacen al mundo visible, lo transforman y lo convierten en una serie de representaciones en forma de observaciones, grabaciones y documentos. Algo similar sucede con lo que se pretendió realizar en esta investigación ya que, por medio de las observaciones, se buscó visibilizar, registrar, interpretar lo que las docentes hacían en las clases de matemáticas. Complementando lo anterior, Bassi (2015) expresa que este enfoque atiende a la cualidad pues describe la realidad convirtiéndola en palabras; en esta investigación la realidad que se pretende describir refiere a las estrategias metodológicas que utilizan las docentes en matemáticas, a partir de la observación, el diálogo con los docentes y la revisión de la planificación curricular anual (PCA).

#### 3.2 Diseño de estudio:

Para el desarrollo de esta investigación se realizó un estudio de caso de tipo instrumental, porque tal como afirma Stake (2005) se pretende comprender una realidad que permita aprender más allá del resultado propio del estudio de caso en particular. En palabras de Stake, el caso se examina para profundizar en un tema, en este sentido examinar las estrategias metodológicas que los docentes emplean para desarrollar el PLM. Más allá de conocer como un resultado que específicamente sucede en esa escuela, lo que se quiere es conocer una realidad. Por tal razón, este estudio de caso posibilitará conocer, explorar e identificar las estrategias metodológicas empleadas por los docentes en el área de matemática y también aquellas orientadas al desarrollo del pensamiento lógico, de tal forma que el caso jugó un papel secundario que sirvió de apoyo para llegar a la formulación de afirmaciones sobre el objeto de estudio (Stake, 2005).

#### **Enseñanza de la matemática en cuarto de básica: caso de estudio**

La investigación se desarrolló en una Unidad Educativa privada “Caritas Felices”<sup>2</sup> Se ha considerado oportuno realizar la investigación en dicha institución porque forma parte del convenio de prácticas laborales de la carrera y por conveniencia tal y como plantea Hernández-Sampieri et al. (2006) ya que se tiene acceso y apertura a la escuela. Se encuentra ubicada en la zona urbana de la ciudad de Cuenca, cuenta aproximadamente con un total de 615 estudiantes entre los cuales están niños, niñas y adolescentes desde el nivel inicial hasta el bachillerato en una sola jornada (matutino). Desde el nivel inicial hasta el séptimo año de educación básica se cuenta con

199 niños y 177 niñas. Cada nivel tiene dos paralelos conformados por 25 estudiantes aproximadamente. La institución cuenta con 43 docentes entre hombres y mujeres. En cuanto a la educación básica elemental y media, un solo docente se encarga de enseñar las cuatro materias básicas (matemáticas, lengua y literatura, estudios sociales y ciencias naturales).

Además de las aulas destinadas para la enseñanza, la institución cuenta con laboratorio, sala de cómputo, biblioteca, departamento médico y el departamento del DECE. En cada aula se cuenta con una computadora, un proyector y una conexión a internet estable.

### 3.3 Criterios de inclusión:

Docentes de cuarto año de educación básica

Docentes que enseñen matemáticas

### 3.4 Participantes:

Con respecto a los participantes, como se presenta en la Tabla 1, se tomó en cuenta trabajar con dos docentes de cuarto año de educación básica paralelo A y B, grado que comprende a alumnos de 7 y 8 años. Se ha considerado a este grado porque, tal y como se planteó en el marco conceptual del capítulo I, según Piaget (1964) es en este período (7 a 11 años) en el que se da la etapa de operaciones concretas, en la que inicia el desarrollo del PLM, por lo tanto, resulta pertinente para este tema de estudio investigar en este año de básica.

Tabla 1: Participantes

Características	Docente 1	Docente 2
Edad	23 años	41 años
Años de experiencia laboral	2 años	19 años
Sexo	Femenino	Femenino

Autoría propia

<sup>2</sup> Se ha seleccionado este nombre para proteger el anonimato de la institución educativa

En este año de básica se trabajan las destrezas relacionadas con los siguientes temas: conjuntos, rectas Paralelas, Longitud/El milímetro y el decímetro, el metro, propiedad conmutativa y asociativa de la adición, solución de problemas con sumas hasta de 3 cifras, números y operaciones hasta 9 999, entre otros temas que pueden entenderse mejor al ubicarse en las destrezas con criterio de desempeño incluidas en el anexo 1 las unidades de mil, secuencias con figuras geométricas, traslación, simetría y giros, operaciones hasta 9 999, redondeo de números naturales, técnicas de conteo y probabilidad, multiplicación, el concepto de multiplicación y sus términos, las propiedades conmutativa y asociativa, las propiedades distributiva y modulativa, división, repartos equitativos, relación entre sustracción y división, división exacta, volumen, capacidad y masa. Estos temas se pueden entender mejor al ubicarse en las destrezas con criterio de desempeño incluidas en el Anexo 1.

### **3.5 Técnica e instrumento:**

Tomando en cuenta los objetivos y preguntas de investigación, para el levantamiento de información se utilizaron observaciones de campo, entrevistas y la revisión de la (PCA).

La observación de campo fue de tipo abierto ya que se describió de manera detallada lo que acontece en las 14 clases de matemáticas, sobre todo en aquellos hechos ligados a las estrategias que usan los maestros para enseñar matemáticas. El instrumento que se utilizó es la ficha de observación que contenía datos generales como nombres de las investigadoras, año de básica, fecha, tema de la clase y finalmente una descripción detallada relacionada al tema de investigación, este instrumento fue diseñado con el propósito de constatar por escrito lo que sucedía en el aula. En esta guía de observación el foco de atención era las actividades propuestas por la maestra para enseñar, diferenciando explícitamente los hechos de las interpretaciones de las investigadoras.

Como siguiente punto, a partir de lo observado se diseñó el cuestionario de la entrevista (Anexo 2). La entrevista fue semiestructurada, es decir, se basó en preguntas ya establecidas, no obstante, el entrevistador a más de dichas preguntas, tuvo la libertad de realizar otras adicionales, para precisar en el tema y obtener mayor información (Hernández-Sampieri et al., 2006). El cuestionario de la entrevista fue piloteado previamente con una docente de tercer año de básica y después se lo aplicó a las dos docentes del mismo año de educación básica que se observó dar clases. La entrevista tuvo como objetivo obtener información detallada sobre las estrategias metodológicas que se aplican para desarrollar el pensamiento lógico matemático en los estudiantes.

. La entrevista se enfocó en los siguientes temas:

Conceptualización del pensamiento lógico matemático

Estrategias para enseñar matemáticas (las que más se usan, en qué momentos, las que menos usan).

Estrategias que están orientadas al desarrollo del pensamiento lógico / destrezas o temas en los que más se utilizan estas destrezas

Resultados de las estrategias utilizadas

Precisiones sobre lo observado (uso del material, juegos, resolución de problemas, la comunicación, la justificación)

Por último, se revisó la planificación que realizan las docentes al inicio del año escolar (PCA). Debido al tema del presente trabajo, se prestó principal atención a los objetivos, las destrezas y las estrategias metodológicas establecidas para el área de matemáticas (Anexo 3). Dicha información mencionada anteriormente fue de suma importancia ya que permitió contrarrestar las estrategias planteadas en el PCA, las estrategias que emplean las docentes mencionadas en las entrevistas y las observaciones realizadas por las investigadoras.

### **3.6 Análisis de resultados:**

Al completar las fichas de observación, se realizó el análisis de los resultados. Para ello nos centramos en observar lo que las docentes hacían, decían, las actividades que proponían y la comunicación que mantenían con sus estudiantes. Hubo algunas veces que se transcribió expresiones de la maestra por considerarlas importantes para comprender las actividades planteadas. Las observaciones se realizaron desde la última semana de marzo del 2023 hasta la última semana del mes de abril en la que se saturó la información porque la manera en que las docentes daban clases eran las mismas, esto es, explicación de conceptos y la ejecución de las actividades que propone el libro. En el caso de las clases que enseñaban multiplicaciones siempre se realizaban lecciones de las diferentes tablas de multiplicar. Las observaciones iniciaron con la enseñanza de las multiplicaciones (M.2.1.25. Relacionar la noción de multiplicación con patrones de sumandos iguales o con situaciones de “tantas veces tanto”). Estas observaciones se codificaron bajo temas que permiten responder a las preguntas de investigación.

Finalmente, para el análisis de los resultados de las entrevistas, se siguió las fases que proponen Braun et al. (2019), como primera fase se llevó a cabo la transcripción de las entrevistas, en la segunda fase se generaron los códigos que implicó adjuntar etiquetas claras a los datos recolectados, en la tercera fase se generaron los temas, en la cuarta fase se revisaron si los temas van en línea con los objetivos de la investigación y por último, en la quinta fase se produjeron los resultados, para esto, se revisó la pregunta de investigación y las fases anteriores (codificación, definición y revisión de temas).

### **3.7 Consideraciones éticas:**

La investigación fue de carácter reservado, garantizando la confidencialidad, anonimato y la participación voluntaria, a través de la firma del consentimiento informado. Se respetó la libertad de cada docente para participar o no en el estudio. Además, si el docente no se sentía en condiciones para participar podía dejar la investigación en cualquier momento. La información fue empleada únicamente con fines académicos.

## 4. Resultados

Considerando que el primer objetivo específico de la presente investigación es explorar las estrategias metodológicas que utilizan los docentes en el área de matemáticas en cuarto año de educación básica, los resultados se han organizado en función de los siguientes temas:

### 4.1 Predominio del modelo empirista en las clases de matemáticas

A partir de las observaciones llevadas a cabo en las aulas de cuarto año de básica sobre los temas de tablas de multiplicar, traslación, giro y simetría, se encontró que existe un predominio del modelo empirista en las clases de matemáticas. Para referirse a este tema se organizó la información de las observaciones en dos subtemas, la supremacía de explicaciones por parte del docente y la presencia de ejercitación de contenidos.

#### 4.1.1 Supremacía de explicaciones de la docente en las clases de matemáticas

A partir de lo observado, se pudo notar que en las clases el rol predominante lo llevaban las docentes. Esto se afirma debido a que eran ellas quienes explicaban los contenidos, sin generar situaciones en las que los niños expongan ideas o hagan por sí mismos algún ejercicio.

Incluso se observó en algunas clases que el punto de partida eran las propias experiencias docentes, no las de los niños/as y, la explicación de contenidos con apoyo de herramientas y recursos.

A modo de ejemplo, se expone que la docente iniciaba las clases explicando los contenidos a sus estudiantes y las preguntas que hacía estaban relacionadas a recordar temas que ya les había enseñado:

*La docente indica a sus estudiantes cómo resolver una multiplicación con una cifra. Primero escribe en el pizarrón una multiplicación cuyo multiplicando posee una cantidad de 4 dígitos y el multiplicador solo un dígito. En segundo lugar, les pregunta ¿Recuerdan cuáles eran las partes de la multiplicación? a lo que los niños responden: multiplicando y multiplicador. Finalmente, ella les explica qué función cumple cada una. (Observación participante 2).*

Se infiere que, para la docente, primero es necesario que sus estudiantes adquieran bases teóricas sobre el tema de la clase para luego aplicarlas en los ejercicios o actividades que ella proponga. De este modo, la docente deja ver que su enseñanza está basada en un modelo empirista en el que se considera que “el alumno solo aprende lo que ella explica y no aprende nada de lo que no explica en clases” (cita). Se pudo notar también que no se usaron situaciones cotidianas ni problemas que lleven a los estudiantes a necesitar aprender la multiplicación.

En otra clase en cambio, se pudo observar que estas también iniciaban con las experiencias propias de las docentes sin la participación de los estudiantes, por ejemplo:

*O.D.1. La docente inicia la clase sobre los “Giros “indicando que cuando ella escuchaba la palabra “traslación” se le venía a la cabeza los movimientos de la tierra: rotación y traslación....*

*O.D.2. La docente les pide a los estudiantes que se pongan de pie y que simulen el eje de rotación de la Tierra pues esto tiene que ver con el tema de la clase.*

Se entiende que las docentes acuden a sus propias experiencias porque ya conocen a fondo el tema que van a enseñar, aunque resultaría conveniente que conecten los contenidos con lo que los estudiantes saben. Una de las hipótesis del constructivismo expone que “se conoce a partir de y en contra de los conocimientos anteriores” en la que se explica que, “los nuevos conocimientos deben ser solo el resultado de ciertas modificaciones a datos, contenidos y experiencias precedentes” (Belmonte-Gómez et al., 2005, p. 23). Sin embargo, se pudo notar que cuando las docentes preguntaban ¿qué se le viene a la mente cuando escuchan la palabra traslación? se infiere que les resultaba complicado responder, porque había presencia de silencio. Además, en la observación de la docente 2, se notó que sí existe una participación de los estudiantes, sin embargo, está limitada a seguir consignas de la maestra.

En otra observación de una clase acerca de la simetría, se registró que la docente utilizó un video para explicar el concepto, luego procedió a preguntar a sus estudiantes lo que recuerdan acerca de lo que vieron:

*O. D. 2. La docente les proyecta a sus estudiantes un video de 5 minutos sobre la simetría. En este video se explica el significado de la palabra “simetría” y se dan varios ejemplos de objetos simétricos. Posteriormente, la docente procede a preguntarles a sus estudiantes qué recuerdan del video, a los que ellos recalcan las imágenes que vieron (corazón, mariposa, círculo, casa). Luego de esto, la docente, les dice “la simetría es cuando podemos dividir un objeto ya sea en 1, 2, 3 o más partes y dichas partes van a ser idénticas o muy parecidas, vamos a buscar algunos ejemplos en el aula”<sup>3</sup>*

O. D. 1 para referirse a la observación de clases de la participante 1.

O. D. 2 para referirse a la observación de clases de la participante 2.

E. D. 1. para referirse a la entrevista de la participante 1.

E. D. 2. para referirse a la entrevista de la participante 2.



En esta ocasión, se infiere que la docente usa la estrategia metodológica de la deducción, que va desde lo general a lo particular. En este caso, la docente se apoyó de un video para explicar el concepto de simetría y luego de ello, procedió a dar ejemplos que muestran simetría. El uso de herramientas tecnológicas, como los videos, resultó un atractivo para los estudiantes porque contenía dibujos animados que permitió captar su atención y asociar el contenido vertido en el video con objetos simétricos que se puede encontrar en el contexto. Así pues, con respecto al uso de videos y herramientas tecnológicas, Quispe et al. (2022) manifiestan que los estudiantes “mediante actividades lúdicas y con presencia de sonidos motivadores pueden alcanzar un aprendizaje significativo en el ámbito lógico matemático”.

También se pudo advertir que, hubo una ocasión en la que una clase se conectó con actividades cotidianas, pero en ninguna de las clases observadas se realizaron conexiones de las matemáticas con otras áreas. Este aspecto último mostraría un enfoque idealista platónico de las matemáticas en el que se considera que “las matemáticas son una disciplina autónoma que se podrían desarrollar sin tener en cuenta su aplicación a otras ciencias, sino sólo en base a problemas internos en esta área” (Godino et al. 2010, p. 20). Sin embargo, en la observación de clase sobre los “Giros” la docente conectó este contenido con actividades que se realizan en la vida cotidiana, como se puede ver en el siguiente extracto del registro de la observación:

*O. D.2. La docente les muestra a sus estudiantes imágenes de un molino, de llaves en una puerta y del volante de un carro. Les pregunta:*

*¿Qué hacen las astas del molino?*

*¿Qué hacemos con la llave en la puerta para abrirla?*

*¿Qué hacemos con el volante del carro?*

*Los estudiantes responden que las astas del molino giran, que para abrir una puerta debemos girar la llave y que el volante del carro se debe girar cuando alguien está manejando.*

Seguidamente, la docente les pide a los estudiantes simular las siguientes actividades:

*O. D. 2. “Ahora fingamos que tenemos una llave y que abrimos una puerta. Ahora imaginemos que tenemos un volante y hacemos ruido de carro como si estuviéramos manejando. Ahora imaginemos que estamos en un scooter.”*

Esta conexión que realiza la docente entre el contenido y actividades de la vida cotidiana, ¿sirvió para que los estudiantes comprendieran el tema de la clase? En absoluto. Posiblemente esta es la percepción que tuvo la docente y las investigadoras, ya que se cree que cuando los

contenidos matemáticos se conectan con actividades que hacemos en nuestra vida diaria, es más fácil entenderlos y apropiarse de ellos. Por esta razón, es importante que los contenidos conserven esa conexión, sin embargo, no todos los temas permiten hacerlo.

A partir de las observaciones se pudo evidenciar que todas las clases tenían una fase de explicación por parte de la docente. Esta fase generalmente se encontraba al inicio de la clase y, en la mayoría de las observaciones, se advirtió que no se conectaban con los conocimientos previos de los estudiantes. Después de la fase de explicación se observó que en las clases había una fase de ejercitación. En esta fase, las maestras proponían actividades semejantes a las ya explicadas para que sean resueltas por los estudiantes, o también hacían las actividades del libro de matemáticas. A continuación, se expone la fase de ejercitación de los contenidos en el siguiente párrafo.

#### **4.1.2 Ejercitación de contenidos matemáticos como centro de la clase**

Así mismo, por medio de las observaciones, se pudo vislumbrar que la estructura de las clases, en su mayoría, se basaban primeramente en la explicación de los contenidos por parte de la docente (tema que se vio en el apartado anterior). Como siguiente parte de la clase, los estudiantes debían ejercitar lo aprendido, por medio de actividades propuestas por el libro, que estaban relacionadas al tema que la docente había explicado anteriormente. Durante este proceso, surgieron dudas de los estudiantes con relación a lo que debían hacer en las diferentes actividades propuestas. Finalmente, dichas actividades eran evaluadas en conjunto o de manera individual.

Para entender mejor lo expuesto, en la observación de clases sobre el algoritmo de la multiplicación "Multiplicaciones" la docente explicó y modeló el proceso de resolución de la operación, mientras tanto una alumna le sugiere hacerlo de otra manera, la docente no se opone a la idea y sucede lo siguiente:

*O. D. 2. La docente procede a resolver el algoritmo de multiplicación evocando cada paso que va ejecutando, así:*

$$2317$$

$$\times 7$$

*Primero multiplicamos 7 por 7 ¿Cuánto nos da? Los estudiantes responden 49.*

*La docente dice: escribo el 9 y llevo 4. Ahora nos toca multiplicar el 7 por el 1*

*¿Cuánto es? Responden*

7. ¿Y el cuatro que llevé? 11. Entonces escribo 1 y llevo 1. Y así sucesivamente hasta llegar al resultado.

Durante este proceso un estudiante le comunica a la docente que ella conoce otra forma de realizar la multiplicación, por lo tanto, la alumna sugiere pasar al pizarrón para indicarle a sus demás compañeros como ella resuelve las multiplicaciones.

Su manera de resolver es así:

$$\begin{array}{r}
 2317 \\
 \times 7 \\
 \hline
 49 \\
 7 \\
 21 \\
 14 \\
 \hline
 16219
 \end{array}$$

Luego de esto, la docente le explica a su estudiante que la forma en la que ella resuelve la multiplicación es correcta pero un poco larga, sin embargo, le hace saber que no tiene inconveniente en que la resuelva así.

Según lo anterior, se interpreta que la docente al permitir que su estudiante demuestre otra manera de multiplicar, diferente a la enseñada por ella, muestra apertura a recibir las sugerencias que sus estudiantes le dan y no se cierra en que su manera de enseñar es la única forma de aprender, más bien hace que los estudiantes sean partícipes del proceso de enseñanza-aprendizaje. Por lo tanto, al aceptar las sugerencias promueve la confianza para que los demás estudiantes puedan aportar con ideas libremente a la clase sin miedo a ser rechazados. Además, se considera que la docente pudo aprovechar este espacio para promover en el aula discusiones matemáticas. Dichas discusiones, resultan enriquecedoras ya que el resto de compañeros tienen la posibilidad de conocer diversas maneras de dar solución a operaciones y así decidir cuál se acopla mejor a su manera de aprender. Por tanto, es positivo reconocer que los estudiantes tienen oportunidad de proponer procesos de solución diferentes a los expuestos por la maestra.

Luego de la fase de explicación, los estudiantes ejercitan lo explicado por medio de actividades propuestas por el libro del texto y también por ellas, tales como lecciones sobre las tablas de multiplicar. Concerniente a esto, se registró lo siguiente:

*O.D.2. Luego de que la docente termina de explicar qué es la simetría, les asigna a sus estudiantes actividades en el libro sobre este tema de la clase. Dichas actividades consisten en:*

*Distinguir qué objetos son simétricos y cuáles no. Identificar cuántos ejes de simetría tiene un objeto.*

*Trazar ejes de simetría en determinados objetos (corazón, cuadrado, pentágono) Reproducir objetos en un plano, de modo que sean simétricos.*

*O. D. 2. La docente propone a sus estudiantes resolver actividades del libro de matemáticas, dice:*

*“Este trabajo lo van a realizar en sus grupos, previamente formados, si es que les surgen dudas sobre cómo resolver alguna actividad pueden pedirme ayuda, pero solo tienen derecho a realizar 3 preguntas, así que úsalas sabiamente y no las malgaste”.*

*Posteriormente, los estudiantes comienzan a hacer las actividades propuestas que consisten en:*

*La dirección en la que se mueve un objeto (arriba, abajo, izquierda, derecha). Ubicación de un objeto en el espacio de acuerdo a una descripción específica.*

*Descripción de la ubicación de un objeto usando las direcciones arriba, abajo, izquierda, derecha.*

A partir de lo observado, se considera necesario discutir la finalidad de estas actividades. Se puede notar que, al ser semejantes a lo que los niños observaron en el video, lo propuesto se configura en una ejercitación del tema que la docente explicó ya que no se plantean actividades en las que los contenidos sean transferibles a la vida diaria.

Cabe mencionar que:

*Durante este proceso los estudiantes comienzan a “gastar” sus preguntas y a decir “profe*

*¿qué tengo que hacer aquí?” “profe no entiendo, ¿qué debo hacer?” (estas preguntas son acerca de la comprensión de la consigna), ante esto la docente se acerca para solventar sus inquietudes y les ayuda dándoles indicaciones con un lenguaje más simple que el del libro y les dice “a ver recordemos lo que les había explicado, arriba y abajo es así [hace una señal vertical con los brazos] y derecha*

*e izquierda es así [hace una señal horizontal con los brazos]. La explicación de la docente es acerca de los conceptos enseñados.*

Ante esta situación en la que los estudiantes requieren de la ayuda de la docente, se infiere que las consignas del libro no son lo suficientemente claras o el lenguaje que se utiliza es un poco complejo para la comprensión de los estudiantes. Aunque, también puede ser que se haya generadodependencia en ellos, es decir, no se toman la molestia de leer y mucho menos de entender la consigna porque saben que la docente siempre va a acudir a su llamado.

Con respecto a las actividades que las docentes plantean para ejercitar los contenidos, se encuentran las frecuentes lecciones sobre las tablas de multiplicar, las mismas que se refuerzan dediferentes maneras:

Mediante el Círculo de Waldorf. Este recurso “estimula el juego, la creatividad, la atención, la memoria y sobre todo el aprendizaje de las tablas de multiplicar. Consiste en aprender las tablas mediante la formación de figuras geométricas. Además, ayuda a desarrollar un pensamiento crítico y reflexivo con enfoque de liderazgo ante la solución de problemas” (Méndez-Lozada, 2023). A continuación, se presenta un fragmento de una clase en donde se usa dicho recurso:

*La docente inicia la clase diciendo que van a practicar las multiplicaciones para que les vaya bien en la lección que van a tener luego del repaso. Para esto, les pide a sus estudiantes que saquen el recurso previamente elaborado “Círculo de Waldorf”. Antes de empezar a usarlo, la docente les explica a los estudiantes que este recurso es para que memoricen las tablas de multiplicar. Posteriormente, empiezan a realizar la tabla del 3 en el círculo, por ejemplo  $3 \times 1 = 3$ . entonces se da una vuelta del hilo en el clavo que tiene el número 3, de igual manera  $3 \times 2 = 6$  se da una vuelta el hilo en el clavo que tiene el número 6..., cuyas respuestas forman una figura similar a una estrella.*

*Luego, les pide que hagan la tabla del 4, para esto ella primero va dibujando en la pizarra los trazos que los estudiantes deben seguir con el hilo (los trazos van a depender de la tablade multiplicar que se pretende practicar) y les solicita que imiten sus pasos. Les dice: vamos a utilizar el hilo para formar la figura que se obtiene de la tabla del 4.*

*El hilo se amarra en el número 0, para empezar a formar la figura.*

*Docente: Empecemos ¿ $4 \times 1$ ?*

*Estudiantes: 4*

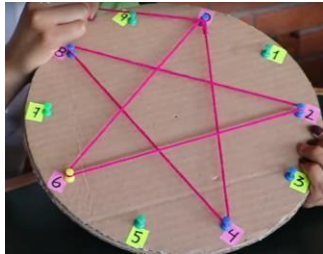
*Docente: Entonces vamos a trasladar el hilo, sin desamarrarlo del cero, a este*

número.Docente: ¿4x2?

Estudiantes: 8

Docente: Muy bien, ahora igualmente con el hilo vamos a trasladarnos al número 8.

La figura va tomando forma siempre y cuando los estudiantes trasladen el hilo a las respuestas correctas de la tabla del 4.



Después, la docente les pide a los estudiantes que saquen su libreta destinada para las lecciones de las tablas de multiplicar, para comenzar con la lección y escribe en desorden en la pizarra multiplicaciones de la tabla del 3 y 4.

Se considera que, el Círculo de Waldorf no es más que, otro medio que utilizan las docentes para trabajar la memorización de las tablas de multiplicar con sus estudiantes. Por tanto, esta situación deja ver que la enseñanza de las multiplicaciones aún tiene su foco en la memorización, ya que aún no se logra que los estudiantes razonen sus respuestas en una lección sino más bien recurren a la memoria.

Así mismo en otra clase sobre las tablas de multiplicar, se notó lo siguiente:

O. D. 1 La docente dice vamos a trabajar la tabla del 7. Para eso les pide sacar su cuaderno y trazar una tabla de 3x3, les hace que recuerden una tabla que realizaron un día anterior, como se muestra a continuación:

$7 \times 1$	$7 \times 2$	$7 \times 3$
07	14	21
$7 \times 4$	$7 \times 5$	$7 \times 6$
28	35	42
$7 \times 7$	$7 \times 8$	$7 \times 9$
49	56	63

La docente les pone las multiplicaciones, y les pide recordar cómo era el truco para

sacar la respuesta. Para completar la tarea les dio un tiempo de 5 minutos, unos niños decían que era fácil y que lo recordaban mientras que otros niños/as decían que no sabían cómo completar.

La docente les recuerda que desde el primer cuadro para el primer dígito (azul) le coloque el 0 continua con el 1 de forma horizontal, luego el 2 y como el 2 es saltarán se repite. seguidamente el 3, luego el 4 y como el 4 es saltarán también se repite, continua con el 5 y finalmente el 6.

Para el siguiente dígito (rojo) les pide completar desde el primer cuadro derecho desde el 1 en forma vertical en orden.

Igual que en el caso anterior, a pesar de que la docente busca otra manera de que sus estudiantes aprendan las tablas de multiplicar, como es el caso del “cuadro mágico”, que persigue el objetivo de hacer más llamativa la forma de memorizar las multiplicaciones, aún se sigue acudiendo a la memoria y solo se consigue que los estudiantes sean aplicadores de “recetas” o “trucos” cuando de resolver tablas de multiplicar se trata. Estas acciones se repiten en el resto de clases sobre las tablas de multiplicar, como se puede en la siguiente parte de una clase observada:

O. P. 1 Se reparten los cuadernos y les pide que copien la tabla del 6. La docente y les comenta que aprender la tabla del seis es más fácil con la tabla del 5. Al lado de la tabla del 6 escribe la serie del 5 y les explica que, con la serie del cinco, sumando más el dígito del multiplicador, da como resultado la serie del 6 por ejemplo: 5 (multiplicando) + 1 (multiplicador)= 6, 10 + 2= 12...

<p>Multiplicando ←</p> <p>6 x 1 = 6</p> <p>6 x 2 = 12</p> <p>6 x 3 = 18</p> <p>6 x 4 = 24</p> <p>6 x 5 = 30</p> <p>6 x 6 = 36</p> <p>6 x 7 = 42</p> <p>6 x 8 = 48</p> <p>6 x 9 = 54</p> <p>6 x 10 = 60</p>	<p>Multiplicador</p> <p>Serie del 6</p>	<p>Serie del 5</p> <p>5 + 1 = 6</p> <p>10 + 2 = 12</p> <p>15 + 3 = 18</p> <p>20 + 4 = 24</p> <p>25 + 5 = 30</p> <p>30 + 6 = 36</p> <p>35 + 7 = 42</p> <p>40 + 8 = 48</p> <p>45 + 9 = 54</p> <p>50 + 10 = 60</p>
--	---	---

Se coloca la serie del 5 y en vez de multiplicar el multiplicando por el multiplicador, se suma. Es decir en vez de 5 x 1 = 5 quedaría 5 + 1 = 6. En vez de 10 x 2 = 20 quedaría 10 + 2 = 12 y así sucesivamente como se muestra en la tabla.

*Un niño interrumpe la clase preguntando si ya podía copiar y la profe responde que primero escuchen y entiendan esta forma de aprender la tabla del 6 que ella busca formas para que aprendan de manera más sencilla la tabla del 6.*

*Después de la explicación los niños copian en su cuaderno. Luego como segunda actividad les pide que resuelvan la tabla del 6 de la siguiente manera:*

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60

Siguiendo el modelo de enseñanza de las clases de matemáticas impartidas por las docentes, como último momento se encuentra la evaluación a los estudiantes sobre los contenidos que se han enseñado.

En cuanto a las lecciones de las tablas de multiplicar su evaluación consistió en lo siguiente:

*O. P. 1. La docente escribe las respuestas en la pizarra. A partir de lo escrito, la maestra pregunta cuánto es ocho por cuatro y los niños contestan treinta y dos y así lo hacen con todas las multiplicaciones.*

*O. P. 2. Los niños deben resolver individualmente multiplicaciones escritas en la pizarra. Una vez finalizada la tarea, la docente les da a los estudiantes 2 minutos extras para que revisen sus respuestas y les dice "voy a escribir una por una las respuestas para que ustedes vayan verificando si hicieron mal o bien, recuerden que cada multiplicación vale un punto, sea honesto y por favor no cambie las respuestas si es que vio que se equivocó, para esto necesito que utilice un esfero rojo".*

Se pudo observar dos formas de evaluar las lecciones de las tablas de multiplicar. Por una parte, la docente junto con sus estudiantes daba respuesta a las operaciones y por otra, la docente del otro grupo, era quien escribía las respuestas en el pizarrón para que sus estudiantes verificaran si habían resuelto correctamente la lección.

En resumen, a partir de lo observado no se encontró que en las clases las docentes empleen estrategias metodológicas específicas de la didáctica de las matemáticas como el ABP, la resolución de problemas, los juegos y el aprendizaje electrónico que se explican en el apartado del marco teórico. Más bien, se constató que la mayoría de las clases observadas seguían un modelo empirista, caracterizado por supremacía de explicación de la docente y ejercitación de



los contenidos. Por lo tanto, en las clases observadas no se pudo identificar estrategias que fomenten el desarrollo del pensamiento lógico puesto que, al estar enmarcadas en una línea empirista, según Belmonte-Gómez et al. (2005) el estudiante solo se limita a recibir bien los contenidos que luego tendrá que aplicar en preguntas o tareas donde la única opción que tiene es resolverlas correctamente. De modo que, este modelo de enseñanza no va de la mano con el desarrollo del PLM puesto que, Yero et al. (2019) plantea que el PLM permite al educando pensar teóricamente, es decir, establecer nexos y aplicar los nuevos conocimientos a nuevas situaciones y no solo a repetirlos en actividades para ejercitar contenidos. Por lo tanto, no se puede vincular el desarrollo del pensamiento lógico con este modelo de enseñanza.

### **Análisis de resultados: la entrevista**

A continuación, para conocer con mayor profundidad las estrategias que usan las maestras para desarrollar el PLM, se consideró necesario realizar una entrevista con ellas, pues la sola observación de 14 clases de matemáticas no permite afirmar con contundencia la ausencia de estas estrategias. Por lo tanto, en el presente apartado los resultados se van a presentar en función de cuatro temas. Como primer tema definido, se encuentra la concepción híbrida de las matemáticas, tema que necesita ser expuesto en primer lugar porque se considera que las concepciones que las docentes tienen sobre las matemáticas van a direccionar su quehacer en el aula de clases y por ende las estrategias metodológicas que utilizan para enseñar matemáticas. El segundo tema sobre el PLM, el tercero se refiere a la visión positiva que muestran las docentes acerca del desarrollo del PLM en sus estudiantes, y finalmente, el cuarto tema que expone el conocimiento válido que poseen las docentes acerca de las estrategias metodológicas orientadas a desarrollar el PLM.

#### **4.1 Concepción híbrida de las matemáticas**

En función de las entrevistas realizadas, las docentes poseen una concepción híbrida de las matemáticas ya que, por un lado, para la enseñanza de esta asignatura le dan importancia a la memorización y por el otro consideran que se debe enseñar matemáticas de modo que los estudiantes puedan usarlas en su vida cotidiana.

##### ***4.1.1 Las profesoras le dan importancia a la memorización en la enseñanza de las matemáticas***

Acerca de las concepciones de las docentes, se destaca que una la docente 1 se mueve en la concepción idealista-platónica ya que considera a esta asignatura como rígida e indiscutible. Así lo manifestó en la entrevista:

*E. D. 1 Yo creo que las matemáticas, se han insertado en el mundo escolar y formal como algo súper rígido y súper estricto y en una línea súper recta que no*

*se puede salir por los lados...Es un área que sí se necesita un poquito más de guía, de tutoría por parte del docente.*

La respuesta de la docente pone al descubierto que, las matemáticas al ser rígidas y lineales son consideradas como un área compleja de ser enseñada, lo que justificaría su quehacer en el aula de clases, que como se pudo ver en las observaciones, en su mayoría siguen un modelo empirista, el cual tiene estrecha relación con esta concepción.

En cuanto al papel de la memorización, la docente 2 la considera como parte importante del proceso de enseñanza-aprendizaje:

*E. D. 2. La memorización, hay unas que se necesita de la memoria, por ejemplo, en las tablas de multiplicar. De qué sirve que el aprenda y memorice las tablas si no sabe de dónde sale el valor, la respuesta; mientras que ellos van entendiendo es por grupo, es agrupación es una suma abreviada ellos saben cómo es la respuesta por eso yo les digo siempre para la multiplicación tienen primero que aprender con la semirrecta numérica, luego seriación de ahí si van a las tablas de multiplicar y al último se podría poner la memoria, pero ya cuando ellos sepan de donde sale el resultado.*

Según se desprende de las palabras de la docente, la memorización si bien es cierto se toma como parte importante del aprendizaje, también se encuentra ligada a un modelo tradicional y directamente a una concepción idealista platónica, ya que, para la adquisición de bases teóricas, en este caso las tablas de multiplicar, dentro de dicha concepción se recurre a la memoria.

#### **4.1.2 Se enseña matemáticas para que se pueda usar en la vida cotidiana**

Otra de las concepciones por la que se mueven las docentes, es la constructivista, pues considera que es importante que los estudiantes aprendan matemáticas, de modo que, les sirva para resolver problemas de la vida cotidiana:

*E. D. 1 A veces no visibilizamos esa importancia que tiene la matemática ya que trabajamos con mate todos los días, desde la vida diaria, cuando te vas a la tienda, cuando haces una fiesta para dividir cosas como, por ejemplo, dividir gastos, absolutamente todo está basado en las matemáticas. Para mí es esencial y hay que manejarla muy puntualmente, contextualizado para que se vea realmente esa importancia.*

En base a estas narraciones, se infiere que las docentes se inclinan por una concepción constructivista ya que son "partidarias a que sus estudiantes aprendan matemáticas a partir de problemas de la naturaleza y la sociedad". De esta manera, sus estudiantes serán capaces de

“construir las estructuras fundamentales de las matemáticas partiendo del contexto” (Godino et al.2010. p. 21).

#### **4.2 Las profesoras conocen lo que es el PLM**

De igual manera, en las entrevistas las docentes participantes dieron a conocer su concepción sobre el PLM. Por un lado, la docente 1 concibe al PLM como aquel en el que es necesario razonar, por otro lado, la docente 2 considera a la resolución de problemas como el foco para desarrollar el PLM.

##### **4.2.1 El PLM implica razonar**

La docente 1 supo manifestar que el PLM va más allá de los resultados, es decir, considera que está más encaminado al proceso, al saber pensar y el porqué del uso de las diferentes operaciones.

*E. P. 1 Yo creo que va mucho más allá de saber que se hace en clase...la lógica matemática va mucho más allá de lo que sería resolver un problema matemático porque tú puedes resolver únicamente por inercia, o sea sabes que tienes que hacer esto y lo haces y aplicas la suma y sabes hacer muy bien la suma, pero va mucho más allá porque ¿sabes realmente qué es la adición, una sustracción? ¿sabes realmente porque divides o porque necesitas utilizar una multiplicación?... eso es importante.*

##### **4.2.2 Resolver problemas es trabajar el desarrollo del PLM**

Por su parte, la participante 2 cree que el PLM debe estar asociado al contexto y a las necesidades que presenten los estudiantes:

*E. P. 2 El PLM es que los niños tengan la secuencia más o menos y se apegue a la realidad de el mismo, del estudiante, eso sería el pensamiento lógico matemático, porque usted sabe que las guaguas aprenden de acuerdo a la necesidad de ellos.*

En este sentido, para las docentes el PLM es razonar y resolver problemas de la vida cotidiana. Y esto requiere, por una parte, razonar sobre los procesos que realizan, y por otra resolver problemas de acuerdo a su contexto y necesidades. Es destacable las ideas que tienen las docentes sobre el PLM, porque demuestran una concepción totalmente acertada, esto con respecto a lo que menciona Jiménez-Espinoza y Moreno-Bello (2011), el pensamiento lógico matemático hace referencia a las formas de pensar los diferentes procesos para dar solución a un problema, además de construir situaciones matemáticas que vienen del diario vivir; de esta manera desarrollan capacidades cognitivas en los estudiantes que posibilita la construcción de otros conocimientos.

### **4.3 Las profesoras tienen un conocimiento válido acerca de estrategias metodológicas orientadas al desarrollo del PLM**

Así mismo, por medio de las entrevistas se pudo constatar que las docentes poseen un conocimiento válido acerca de estrategias metodológicas orientadas a desarrollar el PLM, pues son capaces de discernir entre aquellas estrategias metodológicas de matemáticas que no son útiles para desarrollar el PLM y también de identificar a los problemas como elemento clave para este propósito.

#### **4.3.1 No todas las estrategias metodológicas desarrollan el PLM en matemáticas**

Ahora bien, las docentes expresan que hay estrategias metodológicas que no son útiles para desarrollar el PLM, tales como la gamificación y el ERCA:

En cuanto a la gamificación, la docente 1 considera que el uso del juego en cierta medida no potencia la parte lógica matemática, más bien se la ve como una forma divertida de aprender:

*E. D. 1 Una estrategia metodológica que podría decirte que no ayuda mucho a desarrollar el PLM, no porque no se pueda sino más por el proceso que se debe seguir, aquí en clases es complicado pero, por ejemplo la gamificación, cuando se le ponen juegos siento que a veces cambian el sentido del juego, no se logra realmente lo que se pretende, no estamos potencializando realmente la parte lógica matemática sino que lo ven como otra manera de jugar y ya, pero de que se la puede potenciar el PLM desde la gamificación si se puede.*

En este sentido, la docente manifiesta que al hacer uso del juego en el área de matemáticas no se está orientando a desarrollar el PLM, sino más bien se emplea el juego con otros propósitos. Las investigadoras infieren que, cuyos propósitos pueden estar relacionados a motivar la participación de los estudiantes y a divertirse mediante actividades atractivas. Los estudiantes al concentrarse sólo en jugar, o en motivarse en ganar un premio y no en afianzar los conocimientos que se adquieren a través del uso de esta estrategia, lo único que hacen es impedir el cumplimiento del objetivo que tiene emplear la gamificación.

Con respecto a la estrategia metodológica del ERCA la docente 2, manifiesta que le resulta complicado emplear dicha estrategia por el grupo variado de estudiantes con los que trabaja:

*E. D. 2 En cuanto al ERCA, es un poco difícil porque depende de las necesidades de los estudiantes, por ejemplo, yo a veces no puedo mucho con esa estrategia porque tengo un grupo variado, por ejemplo: el Pedrito, la Juliana no me permiten que llegue al cien por ciento de la actividad, entonces tengo que variar. Empiezo los primeros pasos del ERCA, pero el problema es que ellos no mismo entienden, tengo que regresar a un método que ellos entiendan, los más básicos, por ejemplo.*

¿Trabajar con un grupo variado de estudiantes dificulta el empleo de ciertas estrategias metodológicas? Al parecer sí. La docente en la entrevista aplicada, expresó que al trabajar con estudiantes que poseen distintas necesidades de aprendizaje, es difícil ejecutar la estrategia metodológica del ERCA ya que, considera que los contenidos que se enseñan mediante esta estrategia no son comprendidos, en especial, por aquellos estudiantes que presentan determinadas dificultades en esta asignatura.

#### **4.3.2 El uso de problemas se identifica como un elemento clave para desarrollar el PLM**

Primeramente, para explicar mejor el tema es imprescindible explicar aquellas estrategias metodológicas de matemáticas que las docentes dicen poner en práctica en sus clases.

Por su parte, la docente 2 supo expresar lo siguiente:

*E. D. 2. Estrategias específicas usted ha de ver que no hay, pero hacemos lo que más se pueda en el aula y por ejemplo utilizamos métodos como usted vio el método del círculo de Waldorf, con juego con dinámicas porque las matemáticas para que a los estudiantes les guste hay que hacerle dinámica.*

La docente no usa estrategias específicas en el área de matemáticas, pero se infiere que busca métodos que le agraden a los estudiantes y les resulte interesantes, en este caso el empleo del método del círculo de Waldorf para el aprendizaje de las tablas de multiplicar. Méndez-Lozada (2023) alega que el círculo de Waldorf beneficia a los estudiantes para mejorar la creatividad, imaginación y desarrolla el razonamiento lógico, pues se combina dos aprendizajes: la multiplicación y la geometría.

Por el contrario, la docente 1 menciona específicamente estrategias metodológicas que utiliza en matemáticas y que se orienta más por el uso del ABP, pues considera que su aplicación ayuda a desarrollar el razonamiento de los estudiantes:

*E. D. 1. Cuando me dicen estrategias metodológicas yo me oriento más a lo que sería ABP, gamificación, ABJ... Yo manejo ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) porque sirve mucho para el razonamiento, para el ensayo error.*

*E. D. 1. Se utiliza muchísimo lo que es el material concreto, es una edad en la que son netamente visuales, kinestésicos... es importante para poder empezar con la inmersión de las matemáticas.*

Se ha visto que, a pesar de que las docentes tienen opiniones diferentes acerca del uso de estrategias metodológicas en el aula, aun así, las dos coinciden en que el empleo de material concreto es fundamental, sobre todo porque en esta edad los estudiantes son netamente kinestésicos, es decir, que aprenden manipulando, haciendo y por medio de sus sensaciones.

Estocoincide con lo que expresa Piaget (1984) pues expone que el desarrollo del PLM se da a través de tres etapas: la manipulación, representación gráfica-simbólica y la abstracción, etapas en las que una vez procesado el conocimiento adquirido no se olvida puesto que la experiencia proviene de una acción.

Otra de las estrategias metodológicas que mencionan las docentes es el método Singapur, pero las dos expresan opiniones distintas acerca de dicha estrategia:

*E. D. 2. El método Singapur es el que le pone ante todo el análisis de cualquier cosa que le planteo, si es en el problema por ejemplo el método Singapur le da al estudiante que analice, vea datos, vean preguntas, a raíz de la pregunta puedan sacar conclusiones o palabras claves. Por ejemplo, si le dice "en total" ellos ya saben que tienen que sumar, "la diferencia" saben que tienen que restar. Además, el método singapur les da estrategias para graficar una posible resolución de problemas, por ejemplo, utiliza a veces el sistema de barras, de gráficos y de ahí ellos sacan la famosa resolución de problemas que sería suma y resta.*

*E. D. 1. ...el método Singapur si puede servir para un segundo de básica, un tercero de básica donde todavía se están relacionando más o menos con los números, sumas y restas. Pero para mí en un cuarto de básica donde ya necesito que sea más razonar, que sean más críticos también y que hagan las cosas más rápido como que a veces no es muy utilizado.*

Siguiendo las opiniones de las docentes, se puede interpretar que la docente 2 considera que esta estrategia resulta útil para la resolución de problemas porque a raíz de las preguntas o los datos, los estudiantes ya saben que deben hacer. Sin embargo, partiendo de lo que dice la docente 1 se considera que para la edad de los estudiantes esta estrategia no es de utilidad porque su uso está más orientado a estudiantes que apenas se están introduciendo en las matemáticas de la escuela.

Ahora bien, luego de conocer las estrategias metodológicas que las docentes dicen usar para el área de matemáticas, se exponen aquellas que están orientadas a desarrollar el PLM.

En la entrevista, una de las docentes manifestó que el ABP es la estrategia que más le ha ayudado porque ofrece la oportunidad a los estudiantes de razonar y volverse más críticos al momento de resolver un problema. Además, destaca que las TIC son una herramienta que resulte gran ayuda para fomentar el PLM en los estudiantes:

*E. P. 1 Yo creo que la estrategia que más se utiliza es el ABP ya que desarrolla bastante el PLM porque se plantea desde problemas que se deben resolver... deben razonar y por lo tanto se vuelven más críticos... la podríamos usar con mayor frecuencia con operaciones*

*matemáticas básicas. También las secuencias se pueden trabajar por medio de laberintos, por medio del planteamiento de problemas concretos que se asocien a su conocimiento, a su diario vivir.*

¿Quiere decir entonces que el PLM está ligado a la resolución de problemas, a razonar y a ser críticos? Desde lo que expresa la docente, parece ser que sí. Y el ABP resulta clave para ayudara desarrollarlo, siguiendo lo que menciona Leiva-Sánchez, (2016) porque favorece el desarrollo de competencias y habilidades propias del pensamiento, como representar situaciones de la realidad a través del lenguaje matemático, separar la información que no es relevante y destacar aquella que permite la solución de problemas.

Otra de las estrategias que se consideran útiles para desarrollar el PLM, según la docente 1 es la clase invertida porque la búsqueda del conocimiento parte del estudiante, así lo expresó en la entrevista:

*E. D. 1 La clase invertida ... creo que de cierta manera sí ayudaría a desarrollar el PLM porque empieza desde el estudiante, desde conocer e investigar por sí mismo, tutorar y luego venir aquí a clases con opiniones, con dudas, y con el nuevo conocimiento e información que tienen a afianzarlo aquí, creo que si ayuda a desarrollar de alguna manera.*

Desde esta perspectiva, desarrollar el PLM puede ser tan simple como investigar, debatir el conocimiento en el aula de clase y afianzarlo con ayuda de la docente. Sin embargo, la docente reflexiona que, el hecho de que los estudiantes investiguen por sí solos los va a ayudar a ser capaces de generar en ellos un pensamiento crítico. De esta manera, se considera que la clase invertida puede ser una estrategia adecuada y aplicable en el área de matemáticas.

Por su parte, la docente 2 expresó que otra de las estrategias que le ha sido de utilidad para el desarrollo del PLM, es la analítica-sintética pues menciona que esta estrategia permite que los estudiantes analicen el proceso de resolución y generen su propio criterio:

*E. D. 2. De todas las estrategias por ejemplo hay una que no recuerdo el nombre, se usa está la de síntesis, hay otra también que le ayuda a desmenuzar los contenidos al alumno, para que llegue el a su propio criterio, el análisis, la analítica sintética creo que era, eso les ayuda bastante. Lo que sí, cualquier estrategia basada en datos reales, con la vida real del alumno*

Ligado a la concepción que la docente tiene sobre el PLM, se entiende que se refiera a la búsqueda de estrategias que posibiliten la vinculación entre los contenidos y la vida real del estudiante. En cuanto al método analítico, este consiste en generar suposiciones sobre resultados que se desea conseguir y luego retroceder a analizar el proceso que se siguió para dar solución a un determinado problema. En cambio, el método sintético consiste en producir

resultados a través de la ejecución de pasos o reglas fijadas (Peláez, 2007).

Para continuar, es destacable señalar que la docente 1 alega que las TIC son una herramienta que posibilitan potenciar el PLM:

*E. D. 2 Yo creo que esta cuestión del PLM se puede potenciar también mediante esta herramienta de las TIC y sobre todo asociarlo siempre las redes y los nexos que tenemos en la vida cotidiana, en el conocimiento y en la escuela con la información que tenemos.*

De lo abordado sobre las estrategias metodológicas orientadas a desarrollar el PLM, se considera importante el uso de herramientas tecnológicas para que los contenidos sean más fáciles y atractivos para los estudiantes.

A más del empleo de estrategias metodológicas, las docentes plantean preguntas, problemas o temas que generan desafíos cognitivos y que de cierta manera ayudan a desarrollar el PLM en sus estudiantes.

Por su lado, la docente 2 comentó que durante la clase procede a equivocarse a propósito, con el objetivo de llamar la atención de sus estudiantes, además de generar en ellos la intriga de cómo solucionar la actividad propuesta. Mientras que, la docente 1 añadió que trata de desarrollar el PLM a través de preguntas generadoras:

*E. D. 2 Por ejemplo, yo me equivoco de adrede, para ver si ellos están atentos a lo que deben hacer y por lo general siempre les digo “y ahora cómo resolvemos, surgió este problema, ayúdenme” entonces al pedirles a ellos ayuda, ellos se creen lo máximo y empiezan a crear ellos mismos estrategias a querer solucionar por cualquier método.*

*E. D. 1 Cuando se les hace preguntas que se salen del margen de lo común, de lo que ellos saben, siempre intentan responder, no se rinden.*

Estos fragmentos reflejan que el rol de las docentes, está orientado a generar conflictos cognitivos en los estudiantes pues les plantean actividades que los empuja a salir de esa zona de confort, en la que la docente es la única que debe dar las respuestas y los estudiantes solo deben recibirlas. Esto de cierto modo, hace que los estudiantes sientan esa necesidad de resolver los problemas o preguntas que se les plantea y se ven obligados a pensar y razonar por sí solos.

#### **4.4 Visión positiva acerca del desarrollo del PLM en sus estudiantes**

Con respecto a la visión de las docentes sobre si sus estudiantes están desarrollando el PLM en las clases de matemáticas, muestran una respuesta positiva ya que afirman que existen indicadores tales como la resolución de problemas de diferentes maneras, la participación activa durante la clase y el desarrollo de diferentes actividades, que les ayudan a corroborarlo.



#### **4.4.1 Las docentes reconocen que sus estudiantes desarrollan el PLM en sus clases**

Por un lado, la docente 1 manifestó que sus estudiantes desarrollan el PLM porque buscan diferentes formas de dar solución a un problema:

*E. D. 1 Desde mi perspectiva y con mi grupo de estudiantes yo creo que si cumplimos esta cuestión del pensamiento lógico matemático porque si tú les presentas situaciones diferentes ellos pueden resolverlo y si encuentran dificultades encuentran la manera de hacerlo...cuando ellos salen de esa zona de confort, es decir, de no quedarse con una sola manera de resolver, ellos me dicen profe yo puedo hacerlo a mi manera y eso para mí es delo mejor porque así ellos se vuelven más críticos, porque no se quedan solo con lo que yo les explico, para mí eso es salirse de esos márgenes cuadrados que tiene la matemática y ellos solos salen, entonces para mi si están desarrollando el PLM.*

Por otro lado, la docente 2 reportó que, si desarrolla el PLM en sus estudiantes, y lo verifica en la participación y la realización de las tareas en clase:

*E. D. 2 Yo estoy muy consciente y feliz porque mis estudiantes están desarrollando el pensamiento lógico matemático.*

*Lo sé porque me demuestran en sus tareas, en sus repuestas, en la participación activa que presentan durante clase y en el desarrollo de las actividades...un claro ejemplo puede ser cuando los niños empiezan a completar secuencias, patrones o cuando completan cuadro de doble entrada o reproducen diseños o patrones.*

Entonces, teniendo en cuenta estos relatos, se entiende que se desarrolla el PLM cuando los estudiantes son capaces de buscar la solución de problemas por sí solos, y no se quedan solo con lo que la docente les ha enseñado. Además, su participación activa en las clases también parece indicar que han desarrollado el PLM. Pero ¿cómo la participación activa ayuda a desarrollar el PLM? ¿Un estudiante que participa frecuentemente en clases está desarrollando el PLM? ¿Esa participación activa que menciona la docente, se refiere a que los estudiantes desarrollen las tareas propuestas? o ¿se refiere a responder preguntas que ella hace en la clase? Por lo que expresa la docente, se concluye que sí, que el desarrollo del PLM se ve reflejado en el mejoramiento cognitivo al momento de realizar trabajos, exámenes tareas, exposiciones, entre otras actividades (Callex- Viza, s.f.).

Con relación a lo anterior, como las docentes consideran que sus estudiantes si han desarrollado el PLM en sus clases, por ende, el cumplimiento de los objetivos planteados en el PCA, con relación al desarrollo del PLM, también se cumple en cierta medida:

*E. D. 2. ...hablando por estudiantes hay estudiantes con los que si se cumple el objetivo; pero hablando por grado se cumple un 80 por ciento por el mismo caso de los niños que*

*tienen necesidades diferentes...cuarto de básica es un grado de transición y... tienen afinidad con todo tipo de método que nosotros utilizemos incluso hasta lo lógico que ellos van avanzados pero se cumpliría un 80 o 90 por ciento por paralelo...hay ciertos alumnos que son súper que pilas y se cumple con ellos, tienen un pensamiento crítico, actúan lógicamente muy bien, pero en paralelo, no se logra en su totalidad.*

Entonces, a pesar de que las estrategias metodológicas planteadas en el PCA al inicio del año lectivo no se cumplen en su totalidad, según las opiniones vertidas de las docentes, sí se logradesarrollar, en cierta medida, el PLM. En tal caso ¿se podría decir que las estrategias metodológicas que se han planteado en el PCA son el único medio que tienen las docentes para desarrollar el PLM en sus estudiantes? A través de sus testimonios, se ha constatado que no, ya que al contar con un aula diversa deben buscar otros métodos, recursos, herramientas que ayudena sus estudiantes a desarrollar el PLM.

En resumen, al analizar y revisar los resultados de la entrevista y de la observación se puede concluir que, las estrategias metodológicas declaradas no son las mismas que las usadas, y esto se explica porque las docentes en la entrevista supieron manifestar que las estrategias metodológicasque utilizan para desarrollar el PLM son el ABP, analítico-sintético, clase invertida y la resoluciónde problemas, siendo este último, un aspecto crucial para desarrollar el PLM. Sin embargo, por medio de las observaciones se evidenció que no se hace uso de las estrategias metodológicas mencionadas en la entrevista para desarrollar el PLM, más bien, se constató que las clases en su mayoría siguen un modelo empirista que poco tiene que ver con el desarrollo del PLM. Por último,cabe mencionar que tal y como se afirmó en el apartado metodológico se observaron 14 clases, por lo tanto, la información no puede generalizar el trabajo que las docentes han realizado durante el presente periodo educativo.

## 5. Discusión

El objetivo de la presente investigación fue conocer las estrategias metodológicas empleadas por los docentes en el área de matemáticas que están orientadas al desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes de cuarto de básica. Nuestros resultados muestran que las clases de matemáticas se caracterizan por el predominio de un modelo empirista, sin que se pueda evidenciar en la práctica estrategias metodológicas específicas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático. A pesar de lo mencionado, las entrevistas con las maestras permitieron conocer aquellas estrategias metodológicas que reconocen en su práctica y que están encaminadas a desarrollar el PLM. Las estrategias mencionadas fueron la clase invertida, el ABP y el método analítico-sintético.

Con respecto al hallazgo sobre las concepciones que tienen las docentes acerca de las matemáticas, se encontró una concepción híbrida que muestra rasgos de una concepción idealista platónica al considerar a las matemáticas como un área rígida e indiscutible, además de recurrir a la memorización y a la vez una constructivista, al considerar las matemáticas necesarias para la vida cotidiana. En la investigación de Pinto-Ladino et al. (2018) se encontró algo similar, pues los resultados revelaron que los docentes tienen una concepción con tendencia híbrida hacia las matemáticas, ya que coinciden en que es importante que los estudiantes aprendan matemáticas para la vida, además de que sean capaces de buscar diversas vías de solución, siendo estos notables rasgos constructivistas. Pero a su vez, se evidenció que los docentes también tienen una concepción tradicional reflejada en su práctica diaria, puesto que consideran que la enseñanza de las matemáticas es más eficaz cuando se prepara a los estudiantes para responder a pruebas. Este resultado se puede explicar según lo que expresan los mismos autores, al afirmar que Pinto Ladino et al. (2018) que no hay pedagogías, concepciones, ni modelos matemáticos puros porque en la formación de docentes aún falta educar a maestros con pensamientos pedagógicos definidos. Por lo tanto, este resultado sugiere formar docentes firmes en su práctica docente, que sean capaces de reconocer lo que les resulta importante aprender para sus estudiantes.

Al hablar del modelo empirista evidenciado en las clases de matemáticas, se advirtió que las clases están compuestas por tres partes: explicación, ejercitación y aplicación. Este hallazgo coincide con lo encontrado por Ávila (2023) y Campo-Salcedo (2017) en el contexto mexicano y colombiano, quienes reportaron que la enseñanza de matemáticas en la escuela está basada en

presentarle a los estudiantes primero la definición, luego las fórmulas y procedimientos por medio de ejemplos, para después ser aplicados en otros ejercicios similares. Gascón (2003) y Bautista-Sánchez et al. (2014) también se refirieron a este tema y lo explican desde la concepción limitada sobre el aprendizaje de las matemáticas, que lo considera como un proceso que se basa en la imitación y la práctica de ejercicios.

Sin embargo, a pesar de un predominio del modelo empirista, dentro de las clases de matemáticas observadas, también se ha podido identificar algunos indicios de un modelo constructivista. Esto es, el uso de material concreto y la participación de los estudiantes en ciertas ocasiones. Este hallazgo coincide con los resultados de Jiménez-Espinosa y Gutiérrez-Sierra (2017) quienes también encontraron estas características en las clases de matemáticas de los docentes del contexto brasileño, por lo tanto, se refieren a la presencia de rasgos constructivistas en las clases de matemáticas. Esto se puede explicar desde los planteamientos De la Cruz y González (como se citó en Ruesta-Quiroz y Gejaño-Ramos, 2022) quienes recalcan que algunos representantes del constructivismo tales como Piaget y Bruner, reconocen que el uso de material concreto en la edad comprendida entre los 7 a 12 años, contribuye en el aprendizaje significativo de los estudiantes, ya que se necesita la manipulación de materiales para interiorizar lo que se pretende que los estudiantes aprendan. Con respecto a la participación activa, Vygotsky (como se citó en Ruesta-Quiroz y Gejaño-Ramos, 2022) señaló que la participación activa es fundamental para la construcción de nuevos aprendizajes. En virtud de lo mencionado es necesario que la enseñanza de las matemáticas no se limite sólo a que los estudiantes sean receptores de información y aplicadores de fórmulas, más bien, se requiere que los docentes generen espacios en los que los estudiantes participen activamente a partir de experiencias concretas, con el fin de que se promueva en ellos la necesidad de aprender matemáticas.

Las docentes enfatizaron acerca del uso de estrategias metodológicas orientadas al desarrollo del pensamiento y reconocieron el uso de ABP, gamificación y método Singapur para resolver problemas, lo que implica trabajar el razonamiento en sus estudiantes. Resultados similares se han encontrado en estudios realizados por Samosa et al. (2021), Kahles (2016) y Mazabuel, (2016), quienes plantearon que también los docentes han empleado dichas estrategias con sus estudiantes, pero los dos primeros coinciden en que son empleadas para propiciar la aplicación de contenidos en la vida cotidiana y el último autor menciona que son usadas para el desarrollo cognitivo, emocional y social. Este resultado podría atribuirse al hecho de que las docentes buscan cumplir con el objetivo planteado para las matemáticas en el referente curricular ecuatoriano, el mismo que establece que esta área del conocimiento debe centrarse en fortalecer capacidades en los

estudiantes como razonar, analizar, sistematizar y discrepar (Ministerio de Educación, 2016). En este sentido, las docentes proponen estrategias en función a lo establecido en el currículo.

Con relación al conocimiento de las docentes acerca del PLM, se encontró que las maestras afirman que para desarrollarlo es importante fijarse en el proceso que se debe seguir para resolver un problema lo cual a su vez implica razonar. Este hallazgo concuerda con Arias y García (2016) y Tares-Quiridumbai y Fernández-Reina (2022) quienes encontraron que el PLM se considera importante en el aprendizaje de las matemáticas puesto que durante el proceso de resolver problemas entran en juego capacidades como analizar, comprender, deducir y tomar decisiones. Esto se explica porque el PLM hace referencia a las formas de pensar los diferentes procesos para dar solución a un problema. Además de que los estudiantes puedan construir situaciones matemáticas contextualizadas (Jiménez-Espinoza y Moreno-Bello, 2011; Vélez et al. 2020). Desde el resultado expuesto, se sugiere que dicha concepción esté presente en la práctica de las docentes y que no quede solo en el discurso.

Referente al conocimiento que tienen las docentes acerca de las estrategias metodológicas orientadas a desarrollar el PLM, se ha evidenciado que son capaces de discernir entre aquellas estrategias metodológicas que no son útiles para desarrollar el PLM. Una de estas estrategias es la gamificación, pues a pesar de que las docentes saben en lo que consiste esta estrategia, ellas consideran que termina siendo un distractor para los estudiantes pues se concentran solo en jugar y no en afianzar los conocimientos que se desean, lo que provoca que se desvíen del objetivo del aprendizaje de las matemáticas. Este resultado se contradice con lo que revelan en sus estudios Villalta-Chungata (2011) y Ayala-Salazar (2014) al considerar que la gamificación sí está orientada a desarrollar el PLM, pero en este caso, no se aplica por el desconocimiento que tienen las docentes para adecuar el juego a las clases de matemáticas de manera que posibilite el desarrollo del PLM.

Otra de las estrategias que no contribuyen a desarrollar el PLM según las docentes, es el ERCA. Esto, debido al grupo variado de estudiantes que dificulta solventar las necesidades de todos. Este hallazgo reportado, difiere con los resultados que encontró Rodríguez-Arteaga (2017) los mismos que revelan que la estrategia metodológica ERCA sí fortalece las competencias, conocimientos y habilidades matemáticas, por tanto, también desarrolla el PLM siempre y cuando los docentes generen las condiciones necesarias. Este resultado se puede explicar porque el proceso de esta estrategia metodológica comprende cuatro etapas: primero el estudiante debe acercarse al contenido por medio de experiencias propias, luego reflexionar sobre las mismas para vincularla con otros conocimientos, posteriormente consiste en sistematizar la información recibida y por último transferir ese conocimiento a otros contextos. Cada una de estas fases se

relaciona estrechamente con desarrollar el PLM (Álvarez-Aldava, 2018).

Otro aspecto que es importante resaltar es que las docentes también son capaces de identificar estrategias metodológicas que están orientadas a desarrollar el PLM. Dentro de las estrategias las maestras se refieren a la clase invertida, el ABP y el método analítico-sintético siendo en estas dos últimas, la resolución de problemas un aspecto clave para desarrollar el PLM en los estudiantes.

En lo que refiere a la clase invertida, se encontró que esta estrategia, ayuda a desarrollar el PLM ya que las docentes consideran que se basa en que el estudiante busque el conocimiento teórico de manera autónoma. Estos planteamientos de las maestras coinciden con lo encontrado por Suqui-Agurto (2022), quien reveló que el uso de esta estrategia aportó al desarrollo del PLM en niños y niñas del contexto ecuatoriano, ya que la clase invertida posibilita que los estudiantes adquieran la capacidad de resolver problemas por sí solos y a partir de ello tomar una decisión de acuerdo a su contexto. Este resultado puede explicarse porque en esta estrategia la búsqueda de información acerca del contenido que se pretende enseñar es responsabilidad del estudiante y a partir de ello la teoría constituye una base o soporte para que logre solucionar actividades relacionadas a solventar problemas y asimilar contenidos (Vílchez-Guizado y Ramón-Ortiz, 2020). Con respecto al papel de la resolución de problemas en el desarrollo del PLM, estudios publicados por Leiva-Sánchez (2016), León-Urquijo et al. (2016), y Díaz-Lozada y Díaz-Fuentes, (2018) mostraron que el uso de resolución de problemas en la escuela permite en los niños tomar conciencia de que pueden buscar distintas vías de solución para determinados problemas, lo que a su vez contribuye al desarrollo del PLM. Sin embargo, Falcón-Coello (2019) en su investigación revela que las actividades matemáticas que plantean los docentes no ayudan a desarrollar el PLM, porque se da una incorrecta aplicación de la resolución de problemas. Este resultado se explica de acuerdo a lo que expone Espinoza-Gonzales (2017), la resolución de problemas fomenta el aprendizaje significativo, promueve el desarrollo de habilidades, destrezas y diferentes competencias matemáticas que le permitirán a los estudiantes aplicar en su vida se entiende por qué las maestras al hablar de estrategias metodológicas para el desarrollo del PLM nombran a la resolución de problemas dentro de estas.

En cuanto a la visión positiva que tienen las docentes acerca del desarrollo del PLM en sus estudiantes, se destaca que la capacidad de resolver por sí solos situaciones problemáticas, y de diferentes maneras, es un indicador que consideran importante para pensar que sus estudiantes están desarrollando la capacidad de razonar. Este hallazgo es similar a los resultados obtenidos por León-Urquijo et al. (2016), quienes al aplicar la resolución de problemas como estrategia a un grupo de estudiantes de primaria obtuvieron buenos resultados, pues al

comprender la situación de la problemática planteada, los estudiantes fueron capaces de reconocer que el proceso o reglas que los docentes les enseñan para dar solución a diferentes problemas no es el único, más bien, la comprensión les fue de gran utilidad para buscar diferentes formas para hacerlo.

Dicho resultado puede ser explicado a partir de lo expuesto por Flores-Cifuentes (2019) quien considera que se desarrolla el PLM cuando en el proceso de enseñanza aprendizaje está presente la resolución de problemas basada en situaciones reales y más aún cuando es el mismo estudiante quien plantea situaciones problemáticas, argumenta el proceso utilizado y verifica los resultados.

De acuerdo a los resultados expuestos, se sugiere que todas las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes para enseñar matemáticas estén orientadas a desarrollar el PLM, no sólo porque constituye un objetivo clave del referente ecuatoriano, sino también porque resulta primordial para desenvolverse en distintas situaciones que se presentan en la vida escolar como en la vida cotidiana.

Por último, los docentes al considerar que sí se desarrolla el PLM en sus estudiantes, a su vez, también afirman que se da cumplimiento al objetivo planteado en el PCA en el que se establece lo siguiente: valorar sobre la base de un pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico, la vinculación de los conocimientos matemáticos con los de otras disciplinas científicas y los saberes ancestrales, para así plantear soluciones a problemas de la realidad y contribuir al desarrollo del entorno social, natural y cultural. Puesto que la planificación curricular anual está vinculada con el currículo, se podría decir entonces que el PCA es similar a el currículo oficial que según Uquillas (2015) está referido a la planeación del proceso de formación que tiene finalidades académicas-administrativas, es decir, se refiere al aspecto documental del currículo que sirve de guía para directivos, docentes y estudiantes. Sin embargo, existe una contradicción con respecto a lo que los docentes declaran y lo obtenido en las observaciones ya que, por su lado, los docentes afirman cumplir con el objetivo antes mencionado, no obstante, las observaciones dejan ver una realidad totalmente diferente, en la que existe predominio de un modelo empirista en las clases de matemáticas, por lo que no se pudo identificar las estrategias metodológicas mencionadas por los docentes en la entrevista. Se podría decir entonces que existe un currículo real que según Uquillas (2015) se refiere a desarrollar en el aula de clases lo que se plantea en el currículo oficial, es decir, a su puesta en práctica. Se sugiere que exista concordancia entre lo que se plantea en la planificación curricular propuesta al inicio del año escolar y la práctica pedagógica.

Para finalizar, los resultados de este estudio tienen algunas implicaciones académicas y

limitaciones que son necesarias indicar.

Con respecto a las implicaciones académicas, las principales tienen que ver con la formación docente, tanto inicial como continua, ya que resulta importante generar espacios para aprender y también tomar conciencia acerca del uso de estrategias que desarrollan el PLM. Además, resulta oportuno, no solo conocer de estrategias orientadas a desarrollar el PLM, sino también es necesario saber cómo desarrollarlas en la práctica docente del área de matemáticas. Otra implicación está relacionada con los estudiantes, pues, aunque se haya observado algunas clases, en estas se está enseñando implícitamente que aprender matemáticas es repetir y ejercitar. Además, si se trabajara solamente dentro de esta tónica, no se estarían promoviendo los procesos que favorecen la metacognición señalados en el currículo ecuatoriano (Ministerio de Educación, 2016): el razonamiento, la justificación y la resolución de problemas.

En cuanto a las limitaciones del presente estudio, es necesario precisar que los resultados representan el quehacer de las docentes registrado solamente por un periodo corto de tiempo, es decir, solamente se observaron 7 clases de matemáticas de cada maestra. Por esta razón, los resultados presentados en esta investigación no pueden ser generalizados ya que el tiempo que duraron las observaciones solo permitió conocer estrategias usadas en tres temas del área de matemáticas: tablas de multiplicar, simetrías y giros. Por esta razón, se sugiere abordar la problemática en un periodo más largo de tiempo, en el que se pueda apreciar las estrategias que las docentes utilizan en otros temas del área de matemáticas. Cabe recalcar también que el caso de estudio trabajó con docentes de una escuela privada, por lo tanto, sería interesante una investigación que abarque a docentes de escuelas públicas, ya que es un contexto con otras particularidades.



## 6. Conclusiones

A modo de conclusión, y dando respuesta al objetivo general planteado al inicio del presente trabajo de investigación que consistió en, conocer las estrategias metodológicas empleadas por los docentes en el área de matemáticas que están orientadas al desarrollo del PLM de los estudiantes de cuarto de básica, se expone lo siguiente:

Las docentes no emplean estrategias metodológicas orientadas a desarrollar el PLM en sus estudiantes, más bien en sus clases predomina el modelo empirista que se basa en la explicación- ejercitación-aplicación, modelo que poco tiene que ver con desarrollar el PLM. Sin embargo, por medio de las entrevistas se constató que las docentes conocen acerca de estrategias metodológicas que ayudan a desarrollar el PLM tales como Clase invertida, ABP y el método analítico-sintético, puesto que tienen como foco a la resolución de problemas, siendo este último un elemento clave que ayuda a este propósito. Así también las docentes mencionan las estrategias que no son útiles siendo estas la gamificación y el ERCA. Además, con la revisión del PCA se corroboró que existe una divergencia entre lo que las docentes planifican al inicio del año y lo que realmente se pone en práctica. Por tal razón, se puede justificar el hecho de que las matemáticas les resulte a los estudiantes una asignatura difícil de ser aprendida ya que les resulta tedioso memorizar procedimientos, fórmulas o pasos que luego serán aplicados en ejercicios.

Además, en los resultados de la presente investigación, las docentes han asociado el término PLM al razonamiento, es decir, a pensar sobre los procesos que se llevan a cabo para resolver problemas del diario vivir, tener la capacidad de transferir los contenidos a distintos contextos y buscar diversas vías de solución. Esto explica por qué las docentes consideran útiles al ABP y al método analítico sintético para desarrollar el PLM ya que van de acuerdo a la concepción que tienen sobre este término.

Con respecto a si los estudiantes han desarrollado el PLM, las docentes afirman que sí, ya que lo han podido verificar por medio de la participación activa, la realización de trabajos en clases y por la búsqueda de diferentes formas de dar solución a los problemas. Con esta afirmación, las docentes también dan por hecho que han cumplido con el objetivo planteado en el PCA que busca valorar sobre la base de un pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico, la vinculación de los conocimientos matemáticos con los de otras disciplinas científicas y los saberes ancestrales, para así plantear soluciones a problemas de la realidad y contribuir al desarrollo del entorno social, natural y cultural.

En virtud de lo expuesto, se puede concluir que a pesar de que las docentes poseen conocimiento acerca de lo que es el PLM y las estrategias útiles para desarrollarlo, no las ponen

en práctica, pues la realidad que se pudo observar en las aulas de clases deja ver que hay una distancia enorme entre lo que se propone hacer y lo que verdaderamente se logra.

### Referencias

- Anijovich, R. y Mora, S. (2009). *Estrategias de enseñanza. Otra mirada al quehacer en el aula* (2ª. ed.). Editorial Primera Clase Impresores. [http://www.aique.com.ar/sites/default/files/indices/estrategias\\_de\\_ensenanza.pdf](http://www.aique.com.ar/sites/default/files/indices/estrategias_de_ensenanza.pdf)
- Álvarez-Aldava, N. G. (2018). *El ciclo "ERCA" en la resolución de problemas matemáticos en situaciones de cantidad*. <http://repositorio.udh.edu.pe/handle/123456789/1025>
- Araya, L. T. (1995). *Cómo desarrollar el razonamiento lógico matemático*. Editorial Universitaria. <https://n9.cl/v1ep2>
- Arias, C. M. y García, L. (2016). *Los juegos didácticos y su influencia en el pensamiento lógico matemático* [tesis de maestría, Universidad Norbert Wiener]. <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/625>
- Ávila, A. (2023). Educación matemática en pandemia: los efectos de la distancia. *Educación Matemática*, 35(1). [http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/vol35/1/01\\_REM\\_35-1.pdf](http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/vol35/1/01_REM_35-1.pdf)
- Ayala-Salazar, D. E. (2014). *Juegos de mesa para afianzar el desarrollo del pensamiento lógico, matemático durante la educación inicial* [trabajo de titulación de licenciatura, Universidad San Francisco de Quito]. <https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/3868>
- Ballestero, M. (2008). Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas. *Revista educación*, 32(1), 123-138. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44032109>
- Barcia, A, Morales, D, Cedeño, A, Cevallos, J. y Fernández, M. (2019). Diseño de una propuesta metodológica para perfeccionar el razonamiento lógico-matemático en los estudiantes. *Rehúso*, 4(3), 13-28. <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Rehuso/article/view/1689>
- Bassi, J. (2015). Formulación de proyectos de tesis en ciencias sociales. *Manual de supervivencia paraestudiantes de pre-y posgrado*. Chile: Facultad deficiencias sociales, Universidad de Chile.
- Bautista-Sánchez, M. G., Martínez-Moreno, A. R. y Hiracheta-Torres, R. (2014). El uso de material didáctico y las tecnologías de información y comunicación (TIC 's) para mejorar el alcance académico. *Ciencia y tecnología*, 14, 183-194.
- Belmonte-Gómez, J. M., Ruiz- Higuera, M. L., y Vecino-Rubio, F. (2005). *Didáctica de las matemáticas para educación infantil*. Madrid: Pearson Educación, 2005. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/61081>

- Beltrán, J. (1993). Procesos. estrategias y técnicas de aprendizaje. Madrid: Síntesis
- Beltrán-Llera, J. (2003). Estrategias de aprendizaje. *Revista de educación*, (332), 55-73.  
<http://hdl.handle.net/11162/67023>
- Braun, V., Clarke, V., Hayfield, N., y Terry, G. (2019). *Thematic Analysis. In Thematic analysis. Handbook of Research Methods in Health Social Sciences* (pp.843–860).  
[https://doi.org/10.1007/978-981-10-5251-4\\_103](https://doi.org/10.1007/978-981-10-5251-4_103)
- Bravo-Guerrero, F. E., Trelles-Zambrano, C. A. y Barazueta- Samaniego, J. F. (2017). Reflexiones sobre la evolución de la clase de matemáticas en el bachillerato ecuatoriano. *INNOVA Research Journal*,2(7), 1-12. <https://doi.org/10.33890/innova.v2.n7.2017.218>
- Callex-Viza, L. C. (s.f). Participación activa del pensamiento lógico en matemática en primaria comunitaria vocacional. <https://n9.cl/os8ux>
- Calvo-Ballesteros, M. M. (2008). Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas. *Revista educación*, 32(1), 123-138.  
<https://www.redalyc.org/pdf/440/44032109.pdf>.
- Campo-Salcedo, E. (2017). Prácticas metodológicas de los docentes para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en tercer grado: caso IED Luís Carlos Galán Sarmiento. Trabajo de tesis para obtener el título de Maestría en Educación.  
<https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/103>
- Celi-Rojas, S. Z., Sánchez, V. C., Quilca-Terán, M. S. y Paladines-Benítez, M. C. (2021). Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños de educación inicial. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(19), 826-842. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i19.240>
- Corbetta, P. (2010). Metodología y Técnicas de investigación social. The Mcgraw-Hill Compantes. <https://diversidadlocal.files.wordpress.com/2012/09/metodologc3ada-y-tc3a9cnicas-de-investigac3b3n-social-piergiorgio-corbetta.pdf>
- Cotic,N. (2015). Aula invertida para transformar la clase de matemática.<http://funes.uniandes.edu.co/17750/>
- Cuesta-Suárez, H., Aguiar-Perera, M. V. y Marchena-Gómez, M. R. (2015). Desarrollo de los razonamientos matemáticos y verbales a través de las TIC descripción de una experiencia educativa. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (46), 39-50.  
<https://www.redalyc.org/pdf/368/36832959004.pdf>

- Díaz-Lozada, J. A. y Díaz-Fuentes, R. (2018). Los métodos de resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 32, 57-74. <https://www.scielo.br/j/bolema/a/r6wHhRqPGHkJgX7y8Jt46vF/?lang=es>
- Espinoza-González, J. (2017). La resolución y planteamiento de problemas como estrategia metodológica en clases de matemáticas. *Atenas*, 3(339), 64-79. <https://www.redalyc.org/journal/4780/478055149005/478055149005.pdf>
- Falcón-Coello, W. A. (2019). *Estrategias metodológicas en el desarrollo de habilidades del pensamiento lógico matemático del subnivel medio* [Trabajo de titulación de licenciatura, Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/45994/1/BFILO-PD-LP1-19-302%20FALCON%20COELLO.pdf>
- Feo, R. (2010). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas. *Tendencias Pedagógicas*, (16), 221-236. [https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/5273/33795\\_2010\\_16\\_13.pdf](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/5273/33795_2010_16_13.pdf)
- Ferrándiz, C., Bermejo, R., Sainz, M., Ferrando, M. y Prieto, M. D. (2008). Estudio del razonamiento lógico-matemático desde el modelo de las inteligencias múltiples. *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, 24(2), 213-222. <https://revistas.um.es/analesps/article/view/42731>
- Ferrero, L. y De Pablo, L. (1991). *El juego y la matemática*. Madrid. Editorial La Muralla. <https://n9.cl/d5arl>
- Ferrero, L. (2004). *El juego y la matemática*. Editorial La Muralla. <https://www.torrossa.com/en/resources/an/2414919>
- Flores-Cifuentes, T. D. (2019). *Sistema de indicadores de evaluación para las dificultades en razonamiento lógico matemático: caso estudiantes del séptimo año de EGB de la Unidad Educativa "Ibarra" del año lectivo 2017-2018* (Trabajo de titulación, Universidad Técnica del Norte). <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10237>
- Gascón, J. (2003). La necesidad de utilizar modelos en la didáctica de las matemáticas. *Educação Matemática Pesquisa*, 5(2), 11-37. <http://funes.uniandes.edu.co/24059/1/Gasc%C3%B3n2003La.pdf>
- Godino, J., Batanero, C., Font, V. y Villanueva, F. (2010). Didáctica de las matemáticas para maestros. *EDUMAT*. [http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9\\_didactica\\_maestros.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9_didactica_maestros.pdf)
- Gualdrón-Ortiz, D. P., Cudris-Torres, L., Barrios-Núñez, Á., Olivella-López, G., Bermúdez-Cuello, J.C. y Gutiérrez-García, R. A. (2020). Los AVA como estrategia didáctica en

- la enseñanza del pensamiento lógico–matemático. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 39(3),257-262.  
<https://www.proquest.com/openview/b9e6f049514ddafddd40c93a1557a974/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1216408>
- Gutiérrez, J. Gutiérrez, C. y Gutiérrez, J. (2018). Estrategias metodológicas de enseñanza y aprendizaje con un enfoque lúdico. *Educación y Desarrollo* 45  
[https://www.cucs.udg.mx/revistas/edu\\_desarrollo/anteriores/45/45\\_Delgado.pdf](https://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/anteriores/45/45_Delgado.pdf)
- Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación* (4a. ed.). McGraw-Hill.
- Jiménez-Espinosa, A. y Moreno-Bello, A.C. (2011). Motivación y desarrollo del pensamiento matemático. *Revista de Educação PUC-Campinas*, 16 (1),103-110  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=572061928011>
- Jiménez-Espinosa, A. y Gutiérrez-Sierra, A. S. (2017). Realidades escolares en las clases de matemáticas. *Educación matemática*, 29(3), 109-129.  
<https://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v29n3/1665-5826-ed-29-03-109.pdf>
- Juárez, M. y Aguilar, M. A. (2018). El método Singapur, propuesta para mejorar el aprendizaje de las Matemáticas en Primaria. <http://funes.uniandes.edu.co/12887/>
- Kahles, B. (2016). “El impacto de un programa de formación docente en metodologías de enseñanza de matemáticas: uso del aprendizaje centrado en el estudiante”. *Revista estadounidense de investigación educativa*, 4(14), 992-998.  
<http://pubs.sciepub.com/education/4/14/2/>
- 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.  
<https://www.redalyc.org/journal/4418/441849209009/>
- León-Urquijo, A.P., Casas-Antilef, J.C. y Restrepo-Ramírez, G. (2016). Desarrollo del pensamiento lógico basado en resolución de problemas. *Panorama* 10 (19), 98-10.  
<https://journal.poligran.edu.co/index.php/panorama/article/view/831/672>
- Lugo, J. K., Vílchez, O. y Romero, L. J. (2019). Didáctica y desarrollo del pensamiento lógico matemático. Un abordaje hermenéutico desde el escenario de la educación inicial. *Revista Logos Ciencia y Tecnología*, 11(3),18-29.  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2422-42002019000300018](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2422-42002019000300018)
- Mato-Vázquez, D., Espiñeira, E. y López-Chao, V. A. (2017). Impacto del uso de estrategias

metacognitivas en la enseñanza de las matemáticas. *Perfiles educativos*, 39(158), 91-111. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=s0185-26982017000400091&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=s0185-26982017000400091&script=sci_arttext)

Mazabuel, C. F. (2016). *El aprendizaje basado en problemas (ABP) y los juegos tradicionales, como estrategias para el desarrollo de habilidades metacognitivas en el aprendizaje de las matemáticas, en los estudiantes del grado quinto de básica primaria*. [tesis de maestría, Universidad de Manizales]. <http://ridum.umanizales.edu.co/handle/20.500.12746/273>

Medina-Hidalgo, M. I. (2018). Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico- matemático. *Didasc@ lia: Didáctica y educación*, 9(1), 125- 132. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6595073>

Méndez-Lozada, P. C y Morocho-Lara, H. D. (2023). *El método de Waldorf y el aprendizaje de las tablas de multiplicar, de los estudiantes de cuarto grado de educación general básica* (trabajo de titulación, Universidad Técnica de Ambato). <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/37262>

Meneses-Espinal, M.L. y Peñaloza-Gelvez, D. Y. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia en la resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Zona próxima*, (31), 8-25. <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/2369>

Ministerio de Educación. [2016]. *Currículo de los niveles de educación obligatoria*.

<http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf>

Morales-Parrales, P. M. (2017). *Conocimiento del contenido matemático infantil en docentes de educación inicial*, [Tesis doctoral, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <https://repositorio.pucese.edu.ec/handle/123456789/1281>

Moreano, G., Asmad, U., Cruz, G. y Cuglievan, G. (2008). Concepciones sobre la enseñanza de matemática en docentes de primaria de escuelas estatales. *Revista de Psicología*, 26(2). <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/2368>.

National Council of Teachers of Mathematics (2000). Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas OCDE - INEVAL (2018). *Educación en Ecuador: resultados de la prueba PISA para el desarrollo*. INEVAL: Quito. [https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/12/CIE\\_InformeGeneralPISA18\\_20181123.pdf](https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/12/CIE_InformeGeneralPISA18_20181123.pdf)

Orellano, C. (2018). Más allá del aprendizaje electrónico. *Revista Médica Herediana*, 29(2), 121-124. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1018130X2018000200011&script=sci\\_art](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1018130X2018000200011&script=sci_art)

text&tlng=pt

Orozco-Alvarado, J. C. (2016). Estrategias Didácticas y aprendizaje de las Ciencias Sociales. *Revista Científica de FAREM-Estelí*, (17), 65-80.

<https://camjol.info/index.php/FAREM/article/view/2615>

Orrantia, J. (2006). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva. *Rev. Psicopedagogía*, 23(71), 158-180.

<http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0103->

[84862006000200010&script=sci\\_arttext](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0103-84862006000200010&script=sci_arttext)

Peláez, Á. (2007). Matemáticas, unidad sintética ya priori constitutivo. *Areté*, 19(2), 211-240

<http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1016->

[913X2007000200002&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1016-913X2007000200002&script=sci_arttext&tlng=pt)

Piaget (1964). *Psicología del Niño*. Ediciones Morata. <https://n9.cl/a9fr5>

Piaget (1984). *Teoría Psicogenética*. Edición 15. Editorial Fundamentos.

<https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/13496/1/teor%C3%ADa->

[psicogen%C3%A9tica-jean-piaget.pdf](https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/13496/1/teor%C3%ADa-psicogen%C3%A9tica-jean-piaget.pdf)

Pinto, J. E., Castro, V. A., Castillo, O. M. S., y Romero, J. F. L. (2018). Constructivismo, híbridos y pedagogía. *Educación Y Ciencia*, (23), 97-110.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7982124>

Quispe, S., Merizalde, A. y del Carmen-Guzmán, M. (2022). Desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños de cinco años, a través de un programa educativo interactivo.

*Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 5(1), 159-168.

<http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/481>

Reyes-Vélez, P. E. (2017). El desarrollo de habilidades lógico matemáticas en la educación.

*Polo del conocimiento*, 2(4), 198-202.

<https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/259>

Rodríguez-Arteaga, M. A. (2017). Aplicación de ERCA como estrategia metodológica para mejorar el nivel de logro de aprendizaje de matemática, [tesis de grado, Universidad Nacional

“Hermilio Valdizán”].

<https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/2767>

Rodríguez, S. V. (2011). El método de enseñanza de matemática Singapur “pensar sin límites.

En *Revista Pandora Brasil*. Edición número 27. ISSN 2175-3318.

[http://revistapandorabrasil.com/revista\\_pandora/matematica/selva.pdf](http://revistapandorabrasil.com/revista_pandora/matematica/selva.pdf)



- Rojas-Bonilla, G. F. (2011). Uso adecuado de estrategias metodológicas en el aula. *Investigación educativa*, 15(27), 181-188.  
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/6475>
- Samosa, R. Domínguez, J. Buda, Sh. Ronquidos, C. y Yumul, R., (2021). Técnica de visualización, representación y resolución de problemas como enseñanza.
- Sánchez-llabaca, J. (2018). Bases constructivistas para la integración de TICs. *Revista Enfoques Educativos*, 6(1), 75-89.  
<https://boletincorteidh.uchile.cl/index.php/REE/article/view/48169>
- Stake, R. E. (2020). Investigación con estudio de casos. *Investigación con estudio de casos*, 1-156. <https://www.torrossa.com/en/resources/an/5391311>
- Santillana. (2010). *¿Cómo trabajar el área de matemática?* Editorial Santillana.
- Estrategia para mejorar la habilidad de resolución de problemas del alumno en Matemáticas. *Revista Internacional de Investigación Académica Multidisciplinaria* 12(5)
- Sanabria-Pérez, J. H. y Villamizar-Mendoza. M. E. (2020). Desarrollo del pensamiento lógico-matemático en estudiantes de primer grado mediante el uso del tic. *Eco Matemático*, 11(1), 73-79. <http://funes.uniandes.edu.co/23408/1/Sanabria2020Desarrollo.pdf>
- Suqui-Agurto, M. (2022). Aula Invertida (Flipped Classroom) para el Desarrollo Lógico Matemático. [Tesis de Maestría, Universidad Tecnológica Indoamérica]. <http://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/2794>
- Tares-Quiridumbai, M. N., y Fernández-Reina, M. (2022). Concepciones sobre el pensamiento lógico matemático: una revisión teórica. *Revista Arbitrada Venezolana* 1 (17). <https://n9.cl/3o0pc>
- Uquillas, M. S. (2015). Acercamiento al curriculum. *Educación, Arte, Comunicación: Revista Académica e Investigativa*, 4. <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/eac/article/view/290>
- Urdiain, I. E. (2006). Matemáticas: resolución de problemas. *Navarra: Fondo de publicaciones del gobierno de Navarra*. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/46590>
- Vélez, J. J. T., Vizcaíno, C. F. G., Álvarez, J. C. E. y Zurita, I. N. (2020). Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia didáctica para el desarrollo del razonamiento lógico matemático. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(1), 753-772.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7611074>
- Vergnaud, G. (2001). *Problemas aditivos y multiplicativos*, en Chamorro, M.C. (ed.) *Dificultades de aprendizaje de las matemáticas*, MECD.
- Vílchez-Guizado, J. y Ramón-Ortiz, J. Á. (2020). Clase invertida: implicancias en el

desarrollo de competencias matemáticas en educación secundaria. *Conrado*, 16(76), 225-233. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442020000500225](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000500225)

Villalta-Chungata, B. C. (2011). Aplicación del juego para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en el segundo año de educación básica. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2788/1/tm4509.pdf>

Villegas-Holguín, E. A. y Suárez-Montecé, D. R., (2019). *Estrategias metodológicas en el aprendizaje del razonamiento lógico matemático* (Trabajo de titulación de licenciatura, Universidad de Guayaquil). <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/45471/1/SU%c3%81REZ%20MONTEC%3%89%20DIANA-VILLEGAS%20HOLGUIN%20EDISSON.pdf>

Yero, L. C., Reinaldo, A. C., Rodríguez, A. R. y García, J. G. (2019). Falacias que atentan contra el desarrollo del pensamiento lógico matemático. *U Ciencia "Ciencia y Tecnología al servicio del pueblo"*, 6(1), 1-10. <http://investigacion.utc.edu.ec/revistasutc/index.php/utciencia/article/view/251>

## Anexos

### **Anexo A:** Destrezas con criterio de desempeño

#### Conjuntos:

M.2.1.1. Representar gráficamente conjuntos, discriminando las propiedades o atributos de los objetos.

Producto cartesiano

Relación de correspondencia

M.2.1.9. Representar por extensión y gráficamente los pares ordenados del producto cartesiano  $A \times B$ .

Líneas

Rectas

Paralelas

M.2.2.7. Reconocer líneas rectas en figuras planas y cuerpos.

M.2.2.7. Reconocer líneas rectas perpendiculares en figuras planas y cuerpos. Segmento

M.2.2.8. Representar de forma gráfica el segmento. Ángulos/Clasificación y medida de los ángulos

M.2.2.8. Representar de forma gráfica el ángulo.

M.2.2.9. Reconocer y clasificar ángulos según su amplitud (recta, aguda y obtusa) en objetos, cuerpos y figuras geométricas.

Longitud/El milímetro y el decímetro

M.2.2.11. Utilizar las unidades de medida de longitud: el metro y sus submúltiplos (dm, cm, mm) en la estimación y medición de longitudes de objetos del entorno.

Perímetro

M.2.2.6. Determinar el perímetro de cuadrados y rectángulos por estimación y/o medición.

El metro

M.2.2.12. Realizar conversiones simples de medidas de longitud del metro a sus submúltiplos.

M.2.2.10. Medir, estimar y comparar longitudes de objetos del entorno. Operaciones con números hasta 999

Adición reagrupando unidades

M.2.1.21. Realizar adiciones con los números hasta 999, con material concreto, mentalmente, gráficamente y de manera numérica.

Adición reagrupando decenas

M.2.1.22. Aplicar estrategias de descomposición en decenas, centenas en cálculos de suma. Propiedad conmutativa de la adición

M.2.1.23. Aplicar la propiedad conmutativa de la adición. Propiedad asociativa de la adición

M.2.1.23. Aplicar la propiedad asociativa de la adición. Solución de problemas

M.2.1.24. Resolver y plantear, de forma individual o grupal, problemas que requieran el uso de sumas con números hasta de tres cifras, e interpretar la solución dentro del contexto del problema.

Sustracción desagrupando decenas

M.2.1.21. Realizar sustracciones con los números hasta 999, con material concreto, mentalmente, gráficamente y de manera numérica.

Sustracción desagrupando centenas

M.2.1.22. Aplicar estrategias de descomposición en decenas, centenas en cálculos de resta. Prueba de la sustracción

M.2.1.21. Realizar adiciones y sustracciones combinadas con los números hasta 999, con material concreto, mentalmente, gráficamente y de manera numérica.

Adición y sustracción combinadas

M.2.1.21. Realizar adiciones y sustracciones combinadas con los números hasta 999, con material concreto, mentalmente, gráficamente y de manera numérica.

Solución de problemas

M.2.1.24. Resolver y plantear, de forma individual o grupal, problemas que requieran el uso de sumas con números hasta de tres cifras, e interpretar la solución dentro del contexto del problema.

Cuerpos geométricos

El cubo

M.2.2.1. Reconocer y diferenciar los elementos y propiedades de cilindros, esferas, conos, cubos, pirámides de base cuadrada y prismas rectangulares en objetos del entorno y/o modelos geométricos.

Paralelepípedo

M.2.2.1. Reconocer y diferenciar los elementos y propiedades de cilindros, esferas, conos, cubos, pirámides de base cuadrada y prismas rectangulares en objetos del entorno y/o modelos geométricos.

### Prismas

M.2.2.1. Reconocer y diferenciar los elementos y propiedades de cilindros, esferas, conos, cubos, pirámides de base cuadrada y prismas rectangulares en objetos del entorno y/o modelos geométricos.

### Pirámide

M.2.2.1. Reconocer y diferenciar los elementos y propiedades de cilindros, esferas, conos, cubos, pirámides de base cuadrada y prismas rectangulares en objetos del entorno y/o modelos geométricos

### Números hasta 9 999

#### Las unidades de mil

M.2.1.12. Representar, escribir y leer las unidades de mil hasta 9 000 en forma concreta, gráfica y simbólica.

#### Números de cuatro cifras

M.2.1.12. Representar, escribir y leer los números naturales de 0 a 9 999 en forma concreta, gráfica (en la semirrecta numérica) y simbólica.

M.2.1.14. Reconocer el valor posicional de números naturales de hasta cuatro cifras, basándose en la composición y descomposición de unidades, decenas, centenas y unidades de mil, mediante el uso de material concreto y con representación simbólica.

#### Lectura y escritura de números de cuatro cifras

M.2.1.12. Representar, escribir y leer los números naturales de 0 a 9 999 en forma concreta, gráfica (en la semirrecta numérica) y simbólica.

### Orden hasta 9 999

M.2.1.15. Establecer relaciones de secuencia y de orden en un conjunto de números naturales de hasta cuatro cifras, utilizando material concreto y simbología matemática ( $=$ ,  $<$ ,  $>$ ).

### Secuencias con figuras geométricas

M.2.1.2. Describir y reproducir patrones de objetos y figuras basándose en sus atributos. Traslación, simetría y giros.

M.2.2.3. Identificar formas cuadradas, triangulares, rectangulares y circulares en cuerpos geométricos del entorno y/o modelos geométricos.

M.2.1.12. Representar, escribir y leer los números naturales de 0 a 9 999 en forma concreta, gráfica (en la semirrecta numérica) y simbólica.

### Operaciones hasta 9 999: Redondeo de números naturales

M.2.1.21 Realizar redondeo con los números naturales hasta 9 999. Adición hasta 9 999

M.2.1.21 Realizar adiciones con los números hasta 9 999, con material concreto,

mentalmente, gráficamente y de manera numérica.

Sustracción hasta 9 999

M.2.1.21 Realizar sustracciones con los números hasta 9 999, con material concreto, mentalmente, gráficamente y de manera numérica.

Caracterización de variables

Variables cualitativas

M.2.3.1 Organizar y representar datos estadísticos relativos a su entorno en tablas de frecuencias y diagramas de barras, en función de explicar e interpretar conclusiones y asumir compromisos.

Tabla de frecuencias

M.2.3.1 Organizar y representar datos estadísticos

Técnicas de conteo y probabilidad

Diagrama de árbol

M.2.3.2. Realizar combinaciones simples y solucionar situaciones cotidianas. Seguro-imposible

M.2.3.3. Reconocer experiencias aleatorias en situaciones cotidianas. Muy posible-poco posible

M.2.3.3. Reconocer experiencias aleatorias en situaciones cotidianas Multiplicación

El concepto de multiplicación y sus términos

M.2.1.25. Relacionar la noción de multiplicación con patrones de sumandos iguales o consituaciones de «tantas veces tanto».

Las propiedades conmutativa y asociativa

M.2.1.29. Aplicar las propiedades conmutativa y asociativa de la multiplicación en el cálculo escrito y mental, y en la resolución de problemas.

Las propiedades distributivas y modulativa

M.2.1.29. Aplicar las propiedades conmutativa y asociativa de la multiplicación en el cálculo escrito y mental, y en la resolución de problemas.

Multiplicación por una cifra

M.2.1.26. Realizar multiplicaciones por una y dos cifras. Multiplicación por dos cifras

M.2.1.26. Realizar multiplicaciones por una y dos cifras. Multiplicación abreviada

M.2.1.28. Aplicar las reglas de multiplicación por 10, 100 y 1 000 en números de hasta dos cifras.

Secuencias

Secuencias con patrón de multiplicación

M.2.1.4. Describir y reproducir patrones numéricos crecientes con la multiplicación.

División

Repartos equitativos

M.2.1.30. Relacionar la noción de división con reparto de cantidades en tantos iguales.

Relación entre sustracción y división

M.2.1.30. Relacionar la noción de división con patrones de resta iguales. División exacta

M.2.1.31. Reconocer la relación entre división y multiplicación como operaciones inversas.

Repartos no exactos

M.2.1.30. Relacionar la noción de división con reparto de cantidades en tantos iguales y aplicar el algoritmo de la división.

División no exacta

M.2.1.30. Relacionar la noción de división con reparto de cantidades en tantos iguales y aplicar el algoritmo de la división.

Algoritmo de la división

M.2.1.30. Relacionar la noción de división con reparto de cantidades en tantos iguales y aplicar el algoritmo de la división.

La mitad, la tercera y la cuarta parte

M.2.1.18. Reconocer la mitad, la tercera y la cuarta parte como unidades de objetos.

Volumen, capacidad y masa

Volumen

M.2.2.23. Medir, estimar y comparar capacidades y volúmenes contrastándolas con patrones de medidas no convencionales.

Capacidad

M.2.2.24. Utilizar las unidades de medida de capacidad: el litro y sus submúltiplos (dl, cl, ml) en la estimación y medición de objetos del entorno.

Masa

M.2.2.20. Utilizar las unidades de medida de masa: el gramo y el kilogramo, en la estimación y medición de objetos del entorno.

#### **Anexo B: Entrevista a las docentes-Cuestionario**

1. ¿Por qué considera que se debe enseñar matemáticas en la escuela? ¿Para qué les sirve a los estudiantes aprender sobre esta área?

2. ¿Qué estrategias metodológicas utiliza para enseñar (tablas de multiplicación, traslación, simetría y giro) matemáticas a sus estudiantes de cuarto año de educación básica? ¿En qué consisten dichas estrategias (proceso a seguir)?

3. Revisamos el PCA y hemos visto que se plantean determinadas estrategias metodológicas para trabajar con cuarto año de básica (ERCA, clase invertida, ABP, método gráfico singapur, método inductivo) ¿En qué medida considera que le han sido de utilidad esas estrategias en el área de matemáticas?

4. En el currículo ecuatoriano se establece que el área de matemáticas está enfocada al desarrollo del pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida cotidiana ¿Qué entiende Ud. por pensamiento lógico matemático?



5. De las estrategias metodológicas empleadas para dar clases de matemáticas ¿Cuáles considera que están orientadas a desarrollar el PLM y cuáles no? ¿Por qué? ¿En qué temas o destrezas son apropiadas usarlas?

6. ¿Qué temas, problemas o preguntas que plantea de modo que generen desafíos cognitivos en sus estudiantes? ¿Con qué frecuencia? ¿De qué manera cree que estos fomentan el desarrollo del pensamiento lógico matemático?

7. En cuanto a la estrategia metodológica de resolución de problemas ¿Qué actividades plantea para trabajar dicha estrategia? (proceso a seguir).

8. ¿Considera usted que sus estudiantes están desarrollando el pensamiento lógico matemático? ¿Cómo lo sabe?

9. Revisamos el PCA en el cual se plantea como objetivo general la valoración del PLM ¿Considera usted que se está logrando cumplir con dicho objetivo? En caso de no cumplirse ¿cuáles serían los motivos?

**Anexo C:** Planificación Curricular Anual para el área de matemáticas

## PLAN CURRICULAR ANUAL

<b>NIVEL EDUCATIVO</b>	Elemental	<b>DOCENTE</b>			
<b>ÁREA</b>	Matemática	<b>ASIGNATURA</b>	Matemática	<b>GRADO/CURSO</b>	Cuarto
<b>2. TIEMPO</b>					
<b>CARGA HORARIA SEMANAL</b>	8	<b>NÚMERO DE SEMANAS DE TRABAJO</b>	40	<b>TIEMPO CONSIDERADO PARA EVALUACIONES E IMPREVISTOS</b>	6
<b>TOTAL, DE SEMANAS CLASE</b>	34	<b>TOTAL, DE PERIODOS</b>	272		

### 1. DATOS INFORMATIVOS

<b>3. OBJETIVOS GENERALES</b>	
<b>OBJETIVOS DE ÁREA</b>	<b>OBJETIVOS DE AÑO</b>

OG.M.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.

OG.M.2. Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.

OG.M.3. Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problema del medio.

OG.M.4. Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados.

OG.M.5. Valorar, sobre la base de un pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico, la vinculación de los conocimientos matemáticos con los de otras disciplinas científicas y los saberes ancestrales, para así plantear soluciones a problemas de la realidad y contribuir al desarrollo del entorno social, natural y cultural.

OG.M.6. Desarrollar la curiosidad y la creatividad a través del uso de herramientas matemáticas al momento de enfrentar y solucionar problemas de la realidad nacional, demostrando actitudes de orden, perseverancia y capacidades de investigación.

O.M.2.1. Explicar y construir patrones de figuras y numéricos relacionándolos con la suma, la resta y la multiplicación, para desarrollar el pensamiento lógico-matemático.

O.M.2.2. Utilizar objetos del entorno para formar conjuntos, establecer gráficamente la correspondencia entre sus elementos y desarrollar la comprensión de modelos matemáticos.

O.M.2.3. Integrar concretamente el concepto de número, y reconocer situaciones del entorno en las que se presenten problemas que requieran la formulación de expresiones matemáticas sencillas, para resolverlas, de forma individual o grupal, utilizando los algoritmos de adición, sustracción, multiplicación y división exacta.

O.M.2.4. Aplicar estrategias de conteo, procedimientos de cálculos de suma, resta, multiplicación y divisiones del 0 al 9 999, para resolver de forma colaborativa problemas cotidianos de su entorno.

O.M.2.5. Comprender el espacio que lo rodea, valorar lugares históricos, turísticos y bienes naturales, identificando como conceptos matemáticos los elementos y propiedades de cuerpos y figuras geométricas en objetos del entorno.

O.M.2.6. Resolver situaciones cotidianas que impliquen la medición, estimación y el cálculo de longitudes, capacidades y masas, con unidades convencionales y no convencionales de objetos de su entorno, para una mejor comprensión del espacio que le rodea, la valoración de su tiempo y el de los otros, y el fomento de la honestidad e integridad en sus actos.

O.M.2.7. Participar en proyectos de análisis de información del entorno inmediato, mediante la

recolección y representación de datos estadísticos en pictogramas y diagramas de barras; potenciando, así, el pensamiento lógico-matemático y creativo, al interpretar la información y expresar conclusiones asumiendo compromisos.

#### 4. EJES TRANSVERSALES /VALORES

Interculturalidad  
 Democracia  
 La protección del medio ambiente  
 Hábitos saludables  
 Pensamiento Computacional  
 Ciudadanía Digital

#### 5. DESARROLLO DE LA PLANIFICACIÓN POR PARCIALES

TÍTULO DE PARCIAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PARCIAL	DESTREZAS	ORIENTACIONES METODOLÓGICAS	EVALUACIÓN
-------------------	-----------------------------------	-----------	-----------------------------	------------

<p><b>1. Aprendo creando conjuntos: sumo y resto cantidades de hasta 999</b></p>	<p>O.M.2.2. Utilizar objetos del entorno para formar conjuntos, establecer gráficamente la correspondencia entre sus elementos y desarrollar la comprensión de modelos matemáticos. O.M.2.6. Resolver situaciones cotidianas que impliquen la medición, estimación y el cálculo de longitudes, capacidades y masas, con unidades convencionales y no convencionales de objetos de</p>	<p><b>Conjuntos Representación y determinación de conjuntos Relación de pertenencia Relación de inclusión</b></p> <p>M.2.1.1. Representar gráficamente conjuntos, discriminando las propiedades o atributos de los objetos.</p> <p><b>Producto cartesiano Relación de correspondencia</b></p> <p>M.2.1.9. Representar por extensión y gráficamente los pares ordenados del producto cartesiano <math>A \times B</math>.</p>	<p><b>1. Ciclo de aprendizaje</b></p> <p>Experiencia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Activar conocimientos previos.</li> <li>· Explorar experiencias sobre el tema que se va a tratar.</li> </ul> <p>Reflexión</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Formular preguntas de desequilibrio cognitivo.</li> <li>· Motivar el aprendizaje de nuevos temas.</li> </ul> <p>Conceptualización</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Observar elementos del tema de estudio.</li> <li>· Identificar elemento concreto.</li> <li>· Describir lo que ven e identifican.</li> <li>· Comparar, así como establecer semejanzas y diferencias de lo que ven.</li> <li>· Analizar el tema de estudio.</li> <li>· Investigar más información en su texto u otros recursos bibliográficos.</li> <li>· Concluir sobre el tema de estudio.</li> </ul> <p>Aplicación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Aplicar el conocimiento nuevo en su vida cotidiana.</li> <li>· Resolver problemas con los conocimientos aprendidos.</li> </ul>	<p><b>CE.M.2.1. Descubrir regularidades matemáticas del entorno inmediato utilizando los conocimientos de conjuntos y las operaciones básicas con números naturales, para explicar verbalmente, en forma ordenada, clara y razonada, situaciones cotidianas y procedimientos para construir otras regularidades.</b></p> <p>I.M.2.1.1. Discrimina propiedades de los objetos y obtiene subconjuntos de un conjunto universo. (S.2.)</p> <p>I.M.2.1.1. Discrimina propiedades de los objetos y aplica la relación de pertenencia. (S.2.)</p> <p>I.M.2.1.1. Discrimina propiedades de los objetos y establece la relación de inclusión. (S.2.)</p> <p>I.M.2.1.3. Discrimina en diagramas, tablas y una cuadrícula los pares ordenados del producto cartesiano <math>A \times B</math> que cumplen una relación uno a uno. (I.3., I.4.)</p>
--	---	---	---	--

<p>su entorno, para una mejor comprensión del espacio que le rodea, la valoración de su tiempo y el de los otros, y el fomento de la honestidad e integridad en sus actos.</p> <p>O.M.2.3. Reconocer situaciones del entorno en las que se presenten problemas que requieran la formulación de expresiones matemáticas sencillas, para resolverlas, de forma individual o grupal.</p>	<p>M.2.2.7. Reconocer líneas rectas en figuras planas y cuerpos.</p> <p><b>Rectas perpendiculares</b></p> <p>M.2.2.7. Reconoce líneas rectas perpendiculares en figuras planas y cuerpos.</p> <p><b>Segmento</b></p> <p>M.2.2.8. Representa de forma gráfica el segmento.</p> <p><b>Ángulos/Clasificación y medida de los ángulos</b></p> <p>M.2.2.8. Representa de forma gráfica el ángulo.</p> <p>M.2.2.9. Reconocer y clasificar ángulos según su amplitud (rectos, agudos y obtusos) en objetos, cuerpos y figuras geométricas.</p>	<p>·Aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones nuevas.</p> <p>· Valorar lo aprendido.</p> <p><b>2. Aula invertida</b></p> <p>Los estudiantes deberán:</p> <p>·Seguir instrucciones dadas por el docente en un sitio web.</p> <p>·Observar material audiovisual con información sobre el tema de clase.</p> <p>·Tener nociones previas sobre el tema de estudio.</p> <p>·Asimilar información del tema de estudio.</p> <p>·Realizar actividades de comprensión y aplicación con el tema de estudio en casa.</p> <p>·Compartir con los miembros de la familia el tema de estudio.</p> <p>Evidencia de aprendizaje</p> <p>·Escribir conjuntos por extensión y por comprensión.</p> <p>·Estimar la longitud de objetos en metros, decímetros o centímetros.</p>	<p>I.M.2.1.3. Discrimina en diagramas, tablas y una cuadrícula los pares ordenados del producto cartesiano <math>A \times B</math> que cumplen una relación uno a uno. (I.3., I.4.)</p> <p><b>CE.M.2.3. Emplea elementos básicos de geometría, las propiedades de cuerpos y figuras geométricas, la medición, estimación y cálculos de perímetros, para enfrentar situaciones cotidianas de carácter geométrico.</b></p> <p>I.M.2.3.2. Identifica elementos básicos de la Geometría en cuerpos y figuras geométricas. (I.2., S.2.)</p> <p>I.M.2.3.4. Resuelve situaciones cotidianas que requieran de la medición y/o estimación del perímetro de figuras planas.</p> <p>(I.2., I.4.)</p>
---	---	--	---

		<p><b>Propiedad asociativa de la adición</b> M.2.1.23. Aplicar la propiedad asociativa de la adición.</p> <p><b>Solución</b></p> <p><b>problemas</b> M.2.1.24. Resolver y plantear, de forma individual o grupal, problemas que requieran el uso de sumas con números hasta de tres cifras, e interpretar la solución dentro del contexto del problema.</p> <p><b>Sustracción desagrupando decenas</b> M.2.1.21. Realizar sustracciones con los números hasta 999, con material concreto, mentalmente, gráficamente y de manera numérica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·Buscar información: analizar y organizar información para corroborar o desechar los supuestos planteados.</li> <li>·Extraer las conclusiones que se derivan del proceso realizado.</li> <li>·¿Qué hace el docente?</li> <li>·Plantear situaciones problema que sirvan como propuesta para la acción del alumno.</li> <li>·Presentar la incógnita en forma clara, para que se facilite la búsqueda de caminos certeros a la solución.</li> <li>·Definir la situación de aprendizaje grupal, en parejas o individualmente.</li> <li>·Dosificar la complejidad del problema de acuerdo con los contenidos curriculares del año de educación básica.</li> <li>·Participar en la tarea aclarando dudas y verificando respuestas a preguntas relacionadas con el problema.</li> </ul>	<p>y la multiplicación, procedimientos de cálculos de suma, resta, multiplicación sin reagrupación y división exacta (divisor de una cifra) con números naturales hasta 9 999, para formular y resolver problemas de la vida cotidiana del entorno y explicar de forma razonada los resultados obtenidos.</p> <p>I.M.2.2.3. Opera utilizando la adición con números naturales de hasta tres cifras, reagrupando unidades.</p> <p>I.M.2.2.3. Opera utilizando la adición con números naturales de hasta tres cifras, reagrupando decenas.</p> <p>I.M.2.2.3. Opera utilizando la adición con números naturales de hasta tres cifras y emplea la propiedad conmutativa de la adición para mostrar procesos y verificar resultados.</p>
--	--	---	---	---

		<p><b>Sustracción desagrupando decenas y centenas</b>  M.2.1.22. Aplicar estrategias de descomposición en decenas, centenas en cálculos de resta.</p> <p><b>Prueba de la sustracción</b>  M.2.1.21. Realizar adiciones y sustracciones combinadas con los números hasta 999, con material concreto, mentalmente, gráficamente y de manera numérica.</p> <p><b>Adición y sustracciones combinadas</b>  M.2.1.21. Realizar adiciones y sustracciones combinadas con los números hasta 999, con material concreto,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·Evaluar todos los procesos y alternativas de solución que proponen los alumnos.</li> </ul> <p>Esta técnica organiza la situación de enseñanza introduciendo una dificultad que el estudiante debe enfrentar con estrategias diferentes a las habituales.</p> <p><b>4. Método gráfico Singapur</b>  Se basa en el modelo CPA. Parte de lo concreto para luego representar —de forma pictórica o gráfica— los datos del problema. Por último, el problema se representa en forma simbólica y se resuelve.</p> <p>Pasos del método Singapur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>·Lectura del problema</li> <li>·Identificación de protagonistas</li> <li>·Representación gráfica de los datos del problema</li> <li>·Relectura por fragmentos</li> <li>·Análisis de ilustraciones o representación gráfica (barras de cantidades)</li> <li>·Identificación de la pregunta</li> <li>·Realización del cálculo</li> <li>·Solución</li> <li>·Comprobación y verificación de la respuesta</li> </ul>	<p>I.M.2.2.3. Opera utilizando la adición y con números naturales de hasta tres cifras y emplea la propiedad asociativa de la adición para mostrar procesos y verificar resultados.</p> <p>I.M.2.2.3. Opera utilizando la adición con números naturales de hasta cuatro cifras en el contexto de un problema matemático del entorno, y emplea las propiedades conmutativa y asociativa de la adición para mostrar procesos y verificar resultados.</p>
--	--	---	--	--



		<p>mentalmente, gráficamente y de manera numérica.</p> <p><b>Solución</b></p> <p><b>d</b></p> <p><b>eproblemas</b></p> <p>M.2.1.24. Resolver y plantear, de forma individual o grupal, problemas que requieran el uso de sumas con números hasta de tres cifras, e interpretar la solución dentro del contexto del problema.</p> <p><b>Cuerpos geométrico</b></p> <p><b>sEl cubo</b></p> <p>M.2.2.1. Reconocer y diferenciar los elementos y propiedades de cilindros, esferas, conos, cubos, pirámides de base cuadrada y prismas rectangulares en objetos del entorno</p>	<p>Enunciación de la respuesta completa</p> <p><b>5. Estrategia de uso de material Base 10</b></p> <p>El material Base 10 está diseñado para que los estudiantes comprendan los sistemas de numeración sobre una base manipulativa concreta. Permite a los estudiantes ver claramente y comprender el paso de uno a otro orden de unidades.</p> <p>¿Qué pasos se deben seguir?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jugar libremente hasta que los escolares se familiaricen con el material Base 10.</li> <li>• Después del período de adaptación, el educando conoce las características del material que maneja y puede descubrir las regularidades del uso del material.</li> <li>• Realizar la abstracción de las cualidades inherentes al material descubriendo las relaciones que permanecen entre sus elementos.</li> <li>• Realizar agrupamientos con los cubos unidad, las barras y placas para comprender las relaciones y los conceptos con un apoyo concreto.</li> <li>• Representar gráficamente las relaciones. En esta etapa</li> </ul>	<p>I.M.2.2.3. Opera utilizando la sustracción con números naturales de hasta cuatro cifras desagrupandodecenas.</p> <p>I.M.2.2.3. Opera utilizando la sustracción con números naturales de hasta cuatro cifras desagrupandocentenas</p> <p>I.M.2.2.3. Opera utilizando la sustracción con números naturales de hasta cuatro cifras en el contexto</p>
--	--	---	---	---

		<p>y/o modelos geométricos.</p> <p><b>Paralelepípedo</b> M.2.2.1. Reconocer y diferenciar los elementos y propiedades de cilindros, esferas, conos, cubos, pirámides de base cuadrada y prismas rectangulares en objetos del entorno y/o modelos geométricos.</p> <p><b>Prismas</b> M.2.2.1. Reconocer y diferenciar los elementos y propiedades de cilindros, esferas, conos, cubos, pirámides de base cuadrada y prismas rectangulares en objetos del entorno y/o modelos geométricos.</p>	<p>intervienen los gráficos que representan a los cubos que son las unidades, las barras que representan las decenas y las placas que representan las centenas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayudarlos a comprender el valor posicional de las cifras utilizando un tablero de decenas y unidades.</li> <li>• Realizar operaciones de adición y sustracción.</li> </ul> <p>¿Qué hace el docente?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permitir la manipulación libre de los materiales.</li> <li>• Ayudar a los escolares a encontrar las relaciones que existen entre los elementos del material utilizando juegos y preguntas.</li> <li>• Permitir que los estudiantes que muestren dificultades en el área manipulen permanentemente el material para encontrar soluciones a los problemas y ejercicios.</li> </ul>	<p>de un problema o matemático del entorno, y verifica resultados.</p> <p>I.M.2.2.3. Opera utilizando la adición y sustracción con números naturales de hasta cuatro cifras en el contexto de un problema matemático del entorno.</p> <p>I.M.2.2.3. Opera utilizando la adición y sustracción con números naturales de hasta cuatro cifras en el contexto de un problema matemático del entorno, y emplea las propiedades conmutativa y asociativa de la adición para mostrar procesos y verificar resultados.</p> <p>I.M.2.3.2. Identifica elementos básicos de la Geometría en cuerpos y figuras geométricas.</p>
--	--	--	--	---

		<p><b>Pirámide</b>  M.2.2.1. Reconocer y diferenciar los elementos y propiedades de cilindros, esferas, conos, cubos, pirámides de base cuadrada y prismas rectangulares en objetos del entorno y/o modelos geométricos.</p>	
--	--	--	--

<p><b>2.</b>  <b>Número</b>  <b>hasta 9</b>  <b>999</b></p>	<p>O.M.2.1.  Explicar y</p>	<p><b>Números hasta 9</b>  <b>999</b></p>	<p><b>1. Ciclo de aprendizaje</b></p>	<p><b>CE.M.2.2. Aplica estrategias de conteo, el concepto de número,</b></p>
<p><b>3</b>  <b>. Operación</b>  <b>hasta 9</b>  <b>999</b></p>	<p>O.M.2.3  Integrar concretamente el concepto de</p>	<p><b>Operaciones hasta 9</b>  <b>999: Redondeo de números naturales</b></p>	<p><b>1. Ciclo de aprendizaje</b>  <b>Experiencia</b></p>	<p><b>CE.M.2.2. Aplica estrategias de conteo, el concepto de número, expresiones matemáticas sencillas, propiedades de la suma</b></p>

<p><b>4. Multiplicación y división</b></p>	<p>O.M.2.1. Explicar y construir patrones de figuras y numéricos relacionándolos con la suma, la resta y la multiplicación, para desarrollar el pensamiento lógico- matemático.</p> <p>O.M.2.3. Integrar concretamente el concepto de número, y reconocer situaciones del entorno en las</p>	<p><b>Multiplicación</b></p> <p><b>El concepto de multiplicación y sus términos</b></p> <p>M.2.1.25. Relacionar la noción de multiplicación con patrones de sumandos iguales o con situaciones de «tantas veces tanto».</p>	<p><b>1. Ciclo de aprendizaje</b></p> <p><b>Experiencia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Activar conocimientos previos.</li> <li>- Explorar experiencias sobre el tema que se va a tratar.</li> </ul> <p><b>Reflexión</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formular preguntas de desequilibrio cognitivo.</li> <li>- Motivar el aprendizaje de nuevos temas.</li> </ul> <p><b>Conceptualización</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observar elementos del tema de estudio.</li> <li>- Identificar elementos concretos.</li> </ul>	<p><b>CE.M.2.2. Aplica estrategias de conteo, el concepto de número, expresiones matemáticas sencillas, propiedades de la suma y la multiplicación, procedimientos de cálculos de suma, resta, multiplicación sin reagrupación y división exacta (divisor de una cifra) con números naturales hasta 9 999, para formular y resolver problemas de la vida cotidiana del entorno y explicar de forma razonada los resultados obtenidos.</b></p> <p>I.M.2.2.4. Opera utilizando la multiplicación sin reagrupación con números naturales, en el contexto de un problema del entorno. (I.2., I.4.)</p>
<p><b>6. RECURSOS</b></p>				

- Guías del docente, textos del estudiante, material del entorno, audiovisuales, revistas, periódicos, papelotes, fotocopias, etc.
- Guía didáctica con estrategias metodológicas para trabajar las destrezas con criterios de desempeño
- Salgado y Prado (2021). Guía del docente: aprendizajes de alto rendimiento. Santillana S.A.
- Ministerio de Educación (2016). Currículo de EGB y BGU. Matemática. Quito: Ministerio de Educación

## 7. PLANES DE MEJORA

Para este año lectivo se pretende potenciar

- Cálculo mental por medio de juegos virtuales y físicos.
- Reforzar la resolución de operaciones matemáticas básicas mediante la implementación de material concreto que permita la manipulación directa.
- Resolución de problemas contextuales por medio del análisis y la reflexión

**Anexo D:** Modelo de consentimiento informado

Yo \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ años de edad y con cédula de identidad \_\_\_\_\_ Declaro que he sido informado e invitado a participar en una investigación denominada **“Estrategias metodológicas orientadas al desarrollo del pensamiento lógico matemático: su empleo en las clases de matemáticas”**, éste es tema de investigación que se desarrolla como parte del proceso de titulación de estudiantes de la carrera de educación básica de la Universidad de Cuenca

Entiendo que este estudio busca conocer las estrategias metodológicas empleadas por los docentes en el área de matemática que están orientadas al desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes de cuarto de básica y sé que mi participación se llevará a cabo en (detallar el lugar), y consistirá en responder una entrevista semiestructurada, que demorará alrededor de 30 minutos.

Me han explicado que la información registrada será confidencial, y que los nombres de los participantes serán asociados a un número de serie o seudónimo, esto significa que las respuestas no podrán ser conocidas por otras personas ni tampoco ser identificadas en la fase de publicación de resultados.

Comprendo que mi participación es totalmente voluntaria, que puedo retirarme del estudio cuando quiera sin tener que dar explicaciones y sin que esto repercuta en mis actividades laborales personales. He sido también informado/a de que mis datos personales serán protegidos y resguardados, la información proporcionada tendrá fines netamente académicos y será manejada exclusivamente por los estudiantes responsables del estudio.

Tomando ello en consideración, OTORGO mi CONSENTIMIENTO para cubrir los objetivos especificados en el proyecto.

Si tiene alguna pregunta durante cualquier etapa del estudio puede comunicarse con: Michelle Estefanía Arias Pulgarín

Correo electrónico:

[estefania.arias@ucuenca.edu.ec](mailto:estefania.arias@ucuenca.edu.ec)

Numero de celular: 0939436339

Marcela Belén Asmal Chuisaca

correo electrónico:

[marcela.asmal@ucuenca.edu.ec](mailto:marcela.asmal@ucuenca.edu.ec)

número de celular:

0985967175