


FORMACIÓN DEL PROFESORADO PARA FORTALECIMIENTO DE LA REFLEXIÓN DOCENTE Y ESTRATEGIAS QUE PROMUEVAN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN EDUCACIÓN PRIMARIA

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.586112410105>

Fecha de Aprobación: 02/12/2024

Barbara Maltes

Universidad Católica de la Santísima
Concepción
Concepción, Chile
Facultad de Educación
<https://orcid.org/0009-0001-0319-2891>

María José Seckel

Universidad Católica de la Santísima
Concepción
Concepción, Chile
Facultad de Educación
<https://orcid.org/0000-0001-7960-746X>

RESUMEN: En este trabajo se presenta una propuesta de capacitación docente para fortalecer el conocimiento didáctico-matemático del profesorado de primaria que presentó, en una fase de diagnóstico, un bajo conocimiento para promover la habilidad de resolución de problemas. En la fase diagnóstica se identificó que la práctica de los participantes se limitaba a ser un facilitador en la entrega de contenidos, dejando a un lado el desarrollo de habilidades matemáticas, entre ellas, la resolución de problemas. De acuerdo a esto, se diseñó una capacitación con el propósito de fortalecer la reflexión docente

desde el constructo de idoneidad didáctica y el conocimiento didáctico-matemático sobre estrategias de enseñanza que promuevan la habilidad de resolución de problemas en estudiantes del primer nivel de educación primaria. La capacitación se llevó a cabo con tres docentes que participaron en cuatro sesiones de 90 minutos cada una, donde lograron: 1) reflexionar sobre prácticas de enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas y 2) aplicar estrategias de enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas.

PALABRAS CLAVE: Reflexión docente, tipos de problemas matemáticos, Criterios de idoneidad didáctica

TEACHER TRAINING TO STRENGTHEN TEACHING REFLECTION AND STRATEGIES THAT PROMOTE THE RESOLUTION OF MATHEMATICAL PROBLEMS IN PRIMARY EDUCATION

ABSTRACT: This paper presents a proposal for teacher training to strengthen the didactic-mathematical knowledge of primary school teachers who, in a diagnostic phase, showed little knowledge to promote problem-solving skills. In the diagnostic

phase, it was identified that the participants' practice was limited to being a facilitator in the delivery of content, leaving aside the development of mathematical skills, including problem-solving. Accordingly, a training was designed with the purpose of strengthening teacher reflection from the construct of didactic suitability and didactic-mathematical knowledge on teaching strategies that promote problem-solving skills in students in the first level of primary education. The training was carried out with three teachers who participated in four sessions of 90 minutes each, where they were able to: 1) reflect on mathematics teaching practices based on problem-solving and 2) apply mathematics teaching strategies based on problem-solving.

KEYWORDS: Teacher reflection, types of mathematical problems, criteria of didactic suitability

1 | INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como propósito desarrollar una capacitación dirigida a docentes de primaria, con el fin de fortalecer sus competencias para la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. En Chile, el Ministerio de Educación (2012) plantea la resolución de problemas como una habilidad matemática, indicando que se debe trabajar en todos los niveles de educación escolar de manera progresiva. Esta habilidad se concibe como una situación que genera una demanda cognitiva, es decir, el estudiante se ve desafiado a dar solución a un problema en la que no se le indica el procedimiento a seguir, lo que le conduce a movilizar un conjunto de acciones tales como: escoger, inventar, aplicar y poner a prueba a partir del ensayo y error. Asimismo, al final del proceso, se espera que los estudiantes sean capaces de comparar y evaluar los resultados obtenidos.

Lo anterior, sigue siendo un desafío en el contexto escolar chileno, ya que los resultados que han obtenido los estudiantes chilenos en las pruebas estandarizadas a nivel nacional e internacional, tales como: Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE), El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE (PISA) y Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS), demuestran que los estudiantes no alcanzan los niveles de logro que se espera como país.

De acuerdo a los antecedentes, se observa que el problema radica en que los docentes trabajan la resolución de problemas y los ejercicios matemáticos, pero no conocen en sí la diferencia entre uno y otro. Llegando a trabajar los ejercicios matemáticos como problemas y los problemas como ejercicios. Esto también se desvirtúa cuando se entregan estrategias o métodos para resolver ciertos problemas, por ejemplo, cuando se enseña el modelo de Polya como fases que el resolutor tiene que recorrer necesariamente para resolver el problema, en un orden establecido, como si el aprendizaje de dichas fases pudiese asegurar la resolución de un problema (Puig & Cerdán, 1995). Para abordar este problema, se propone fortalecer la reflexión docente desde el constructo de idoneidad didáctica y el conocimiento didáctico-matemático sobre estrategias de enseñanza que promuevan la habilidad de resolución de problemas en estudiantes del primer nivel de educación primaria

2 I MARCO TEÓRICO

2.1 Resolución de problemas matemáticos

La resolución de problemas matemáticos es una habilidad fundamental en el ámbito de las matemáticas, por lo cual, el currículum chileno se ha actualizado en esta línea, abordándola con un enfoque diferente al que tenía años atrás.

Lozada y Fuentes (2018) plantean que:

La resolución de problemas es una habilidad que cada vez toma mayor fuerza en el campo de la matemática y que varios autores han querido aportar con diversos métodos para resolver problemas. Sin embargo, aún son escasas las propuestas concretas que ayudan a los docentes a utilizar métodos en la resolución de problemas. (p. 63)

De acuerdo a lo anterior, la resolución de problemas matemáticos, es una habilidad fundamental, ya que trabaja también el pensamiento lógico y reflexivo, es por esto que el docente debe prever una buena preparación de la clase con el fin de promover adecuadamente esta habilidad.

Según lo planteado por Lozada y Fuentes (2018) “al docente le corresponde el papel de implementar acciones, impulsos heurísticos y procedimientos en forma de indicaciones, sugerencias o preguntas que movilicen la actividad mental de los alumnos en especial el pensamiento matemático”. (p 72).

En línea con lo anterior, Defaz (2016) señala que:

la actividad del docente es fundamental para trabajar por bloques curriculares y el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño, dejando a un lado prácticas tradicionales con contenidos matemáticos que no tienen sentido en el diario convivir y más bien están direccionados a la memorización de conceptos y la repetición de algoritmos, lo que no permite en los estudiantes la reflexión, el análisis y las demás destrezas, para que en la resolución de problemas vaya más allá de emitir una simple respuesta, sino que le dé la oportunidad de fortalecer la capacidad de analizar, discutir, argumentar y demostrar los procedimientos empleados para obtener una respuesta. (p.17)

2.1.1 Tipos de problemas matemáticos

En el presente trabajo se tiene como referencia los tipos de problemas definidos por Pérez (2006, p.39-43):

- **Problemas aritméticos:** Son aquellos que, en su enunciado, presentan datos en forma de cantidades y establecen entre ellos relaciones de tipo cuantitativo, cuyas preguntas hacen referencia a la determinación de una o varias cantidades o a sus relaciones, y que necesitan la realización de operaciones aritméticas para su resolución. Se clasifican en problemas aritméticos de primer, segundo o tercer nivel teniendo en cuenta el número de operaciones que es necesario utilizar para su resolución, así como la naturaleza de los datos que en ellos aparecen.

- Problema geométrico: Con ellos se trabajan diversos contenidos y conceptos de ámbito geométrico, diferentes formas y elementos, figuras bidimensionales y tridimensionales, orientación y visión espacial, los giros... El componente aritmético pasa a un segundo plano y cobra importancia todo lo relacionado con aspectos geométricos. Estos problemas se inician en Educación Primaria pero luego su tratamiento continúa en Secundaria. Es importante que los alumnos adquieran una buena base para que vayan ampliando sus conocimientos en cursos posteriores.
- Problema de razonamiento lógico: Son problemas que permiten desarrollar destrezas para afrontar situaciones con un componente lógico.
- Problema de recuento sistemático: Son problemas que tienen varias soluciones y es preciso encontrarlas todas. Pueden ser de ámbito numérico o geométrico. Conviene ser sistemático en la búsqueda de posibles soluciones para llegar al final con la certeza de haberlas hallado todas.
- Problemas de razonamiento inductivo: Consiste en enunciar propiedades numéricas o geométricas a partir del descubrimiento de regularidades. Intervienen dos variables y es necesario expresar la dependencia entre ellas.
- Problemas de azar y probabilidad: Son situaciones planteadas en muchos casos a través de juegos o de situaciones en las que, siguiendo una metodología de tipo manipulativa y participativa por parte de los alumnos, estos pueden descubrir la viabilidad o no de algunas opciones presentadas, así como la mayor o menor posibilidad de ganar en el juego.

Es importante destacar que, independiente del tipo de problema que se aborde, tal como plantea Lozada y Fuentes (2018), es trascendental conocer estrategias que permiten gestionar la habilidad de resolución de problemas. Algunas estrategias a considerar son: a) selección y ejecución de problemas matemáticos, b) orquestación de la discusión matemática en el que se movilice las interacciones y c) anticipación de las respuestas ya sean correctas o incorrectas y gestión del error.

2.2 Criterios de idoneidad didáctica

Una de las dificultades que presentan los docentes al momento de enseñar a resolver problemas matemáticos es la débil reflexión que hacen sobre sus prácticas, estrategias utilizadas, procedimientos, técnicas de trabajo, entre otras. Debido a esto, es fundamental llevar a los docentes a la reflexión constante de su quehacer docente.

En esta línea de potenciar la reflexión del profesor sobre su propia práctica, el constructo criterios de idoneidad didáctica (y su desglose en componentes e indicadores), propuesto en el marco del Enfoque Ontosemiótico de la Cognición e Instrucción Matemática (EOS) (Godino, Batanero y Font, 2007), puede ser utilizado como una herramienta para organizar la reflexión del profesor – tal como se está haciendo en diferentes procesos

de formación en España, Ecuador, Chile y Argentina (Seckel y Font, 2015; Seckel, 2016; Breda, Font, Pino-Fan, 2018).

La operatividad de los criterios de idoneidad exige definir un conjunto de indicadores observables, que permitan valorar el grado de idoneidad de cada una de las facetas del proceso de estudio. Por ejemplo, todos concordamos que es necesario implementar unas “buenas” matemáticas, pero podemos entender cosas muy diferentes por “buenas” matemáticas (Breda y Lima. 2016). Debido a esto, es que surge la necesidad de establecer criterios para cada una de las seis dimensiones de la idoneidad didáctica. A continuación, en la tabla 1 se presenta una caracterización de estas dimensiones.

<i>Idoneidad Epistémica</i>	No se observan prácticas que se consideren incorrectas desde el punto de vista matemático. No se observan ambigüedades que puedan llevar a la confusión a los alumnos La secuencia de tareas contempla la realización de procesos relevantes en la actividad matemática Los significados parciales definiciones, propiedades, procedimientos, etc.) son una muestra representativa de la complejidad de la noción matemática que se quiere enseñar contemplada en el currículo
<i>Idoneidad cognitiva</i>	Conocimientos previos (Componentes similares a la idoneidad epistémica) Adaptación curricular a las diferencias individuales Los diversos modos de evaluación muestran la apropiación de los conocimientos / competencias pretendidas o implementadas Se activan procesos cognitivos relevantes Promueve procesos meta-cognitivos.
<i>Idoneidad Interaccional</i>	El profesor hace una presentación adecuada del tema (presentación clara y bien organizada, no habla demasiado rápido, enfatiza los conceptos clave del tema, etc.) Se reconocen y resuelven los conflictos de significado de los alumnos Se usan diversos recursos retóricos y argumentativos para implicar y captar la atención de los alumnos. Se facilita la inclusión de los alumnos en la dinámica de la clase y no la exclusión. Se favorece el diálogo y comunicación entre los estudiantes.
<i>Idoneidad Mediacional</i>	Uso de materiales manipulativos e informáticos que permiten introducir buenas situaciones, lenguajes, procedimientos, argumentaciones adaptadas al significado pretendido. Las definiciones y propiedades son contextualizadas y motivadas usando situaciones y modelos concretos y visualizaciones El número y la distribución de los alumnos permite llevar a cabo la enseñanza pretendida. Inversión del tiempo en los contenidos que presentan más dificultad.
<i>Idoneidad Emocional</i>	Selección de tareas de interés para los alumnos. Proposición de situaciones que permitan valorar la utilidad de las matemáticas en la vida cotidiana y profesional. Promoción de la implicación en las actividades, la perseverancia, responsabilidad, etc. Promoción de la autoestima, evitando el rechazo, fobia o miedo a las matemáticas Se resaltan las cualidades de estética y precisión de las matemáticas.
<i>Idoneidad Ecológica</i>	Los contenidos, su implementación y evaluación se corresponden con las directrices curriculares Los contenidos se relacionan con otros contenidos matemáticos Los contenidos son útiles para la inserción socio-laboral. Innovación basada en la investigación y la práctica reflexiva (introducción de nuevos contenidos, recursos tecnológicos, formas de evaluación, organización del aula, etc.).

Tabla 1 - Caracterización de los Criterios de idoneidad didáctica

Fuente: Breda y Lima (2016 p.80).

3 I MARCO METODOLÓGICO

El marco metodológico sigue un enfoque cualitativo, centrado en la capacitación de docentes en la gestión de la habilidad de resolución de problemas matemáticos. A continuación, se presentan los componentes clave de este marco incluyendo: 1) diseño de la capacitación, 2) las técnicas de recolección de datos y 3) el análisis de los datos recolectados.

3.1 Características de la capacitación

La capacitación se llevó a cabo en una escuela pública de la comuna de San Pedro de la Paz en Chile, con tres profesores de primer ciclo de educación primaria, y se esperaba alcanzar los resultados que se presentan en la tabla 2

Resultado esperado	Indicador de logro
R1: Reflexiona sobre las prácticas de enseñanza de la matemática basadas en la resolución de problemas.	Al menos dos de los tres docentes integran las seis dimensiones de idoneidad didáctica en sus reflexiones.
R2: Aplica las estrategias de enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas	1. Al menos dos de los tres docentes reconocen la diferencia entre un ejercicio y un problema. 2. Al menos dos de los tres docentes identifican la diferencia entre tipos de problemas. 3. Al menos dos de los tres docentes anticipan las respuestas a los problemas propuestos para la gestión del error en la clase.

Tabla 2 - Resultados esperado e indicadores de logros de la capacitación

Es importante destacar que el proceso de capacitación se desarrolló considerando las etapas que se presentan en la figura 1.



Figura 1: etapas de proceso de diseño de capacitación.

En la etapa de diagnóstico se realizó una evaluación inicial a través de entrevistas semiestructuradas y la aplicación de un cuestionario. Esta etapa permitió identificar las debilidades en el conocimiento didáctico-matemático de las participantes para gestionar estrategias que promuevan la resolución de problemas matemáticos.

En cuanto al diseño de las sesiones de capacitación, tal como se puede observar en la tabla 3, se planificaron cuatro sesiones, con una duración aproximada de 90 minutos cada una. Las sesiones incluyeron actividades prácticas, discusiones y reflexiones sobre la práctica docente.

Sesión	Descripción de la sesión
1	En esta sesión los docentes debían reflexionar sobre un episodio de clase de matemática y ampliara dicha reflexión con base en los seis criterios de idoneidad didáctica.
2	En esta sesión los docentes debían comprender la diferencia entre un ejercicio y un problema matemático, para luego identificar las diferencias entre estos.
3	En esta sesión los docentes debían reconocer los tipos de problemas matemáticos (aritméticos, geométricos, razonamiento lógico, recuento sistemático, azar y probabilidad) y estrategias para la gestión de esta habilidad en el aula (anticipación de respuestas y gestión del error).
4	En la cuarta sesión los docentes debían diseñar una secuencia de tareas matemáticas con base en la resolución de problemas integrando las temáticas abordadas en las sesiones anteriores

Tabla 3 - *Sesiones de la capacitación*

Respecto a la implementación, es importante destacar que estas se desarrollaron de manera secuencial, desarrollando actividades colaborativas y reflexivas.

Por último, es importante destacar que al finalizar la intervención se evaluaron los resultados alcanzados en cada una de las sesiones, para lo cual se utilizaron pautas de cotejo que dieran cuenta del progreso de las participantes. A continuación, en la tabla x se muestran los resultados de esperando en cada sesión y los indicadores que se evaluaron a través de las pautas. 2

Sesión	Resultado esperado	Indicadores de evaluación
1	R1	<ul style="list-style-type: none"> • Los docentes reflexionan sobre una clase de matemática a partir de sus concepciones. • Los docentes relacionan sus reflexiones con el constructo teórico de idoneidad didáctica • Los docentes amplían sus reflexiones desde la dimensión epistémica • Los docentes amplían sus reflexiones desde la dimensión cognitiva • Los docentes amplían sus reflexiones desde la dimensión interaccional • Los docentes amplían sus reflexiones desde la dimensión mediacional • Los docentes amplían sus reflexiones desde la dimensión emocional • Los docentes amplían sus reflexiones desde la dimensión ecológica
2	R2	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender que es un ejercicio matemático • Comprender que es un problema matemático • Analiza la diferencia entre un ejercicio matemático y un problema matemático • Propone un ejemplo de ejercicio matemático • Propone un ejemplo de problema matemático
3	R2	<ul style="list-style-type: none"> • Los docentes identifican las características de un problema aritmético • Los docentes identifican las características de un problema geométrico • Los docentes identifican las características de un problema de razonamiento lógico • Los docentes identifican las características de un problema de recuento sistemático • Los docentes identifican las características de un problema de razonamiento inductivo • Los docentes identifican las características de un problema de azar y probabilidad • Los docentes anticipan respuestas a los problemas planteados • Los docentes consideran el error como una instancia de aprendizaje.

4	R1 y R2	<ul style="list-style-type: none"> • Incorpora el criterio de idoneidad epistémica en la planificación de su tarea matemática • Incorpora considera el criterio de idoneidad cognitiva en la planificación de su tarea matemática • Incorpora considera el criterio de idoneidad mediacional en la planificación de su tarea matemática • Incorpora considera el criterio de idoneidad emocional en la planificación de su tarea matemática • Incorpora considera el criterio de idoneidad Interaccional en la planificación de su tarea matemática • Incorpora considera el criterio de idoneidad Ecológica en la planificación de su tarea matemática
---	---------	---

Tabla 4 - Indicadores de evaluación

4 | RESULTADOS

En esta sección se muestran los resultados alcanzados por las participantes, con algunas evidencias que se relacionan con los indicadores evaluados.

4.1 Resultado 1: Reflexiona sobre las prácticas de enseñanza de la matemática basadas en la resolución de problemas.

Los tres docentes integraron de forma adecuada los seis criterios de idoneidad didáctica para reflexionar sobre prácticas de enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas. Para recoger las evidencias se presentó un video de episodio de clase y reflexionaron libremente a partir de sus conocimientos previos y, posteriormente, ampliaron sus reflexiones con base en el constructo teórico estudiado.

A continuación, se presenta como evidencia algunas de las reflexiones identificadas en la primera sesión por una de las participantes:

a) Criterio Epistémico:

Participante 1: “es importante que docente trabaje de forma correcta los conceptos y definiciones matemáticas, cómo, por ejemplo: lados, vértices y aristas, y no utilizar otros conceptos para explicar esto, ya que en vez de ser provechoso para el estudiante genera todo lo contrario, una confusión”

b) Criterio Cognitivo:

Participante 1: “es importante entonces tener en cuenta el conocimiento que tienen los estudiantes para ver como entregar el nuevo contenido, porque de acuerdo al video si los estudiantes no hubieran sabido los conceptos de lados, vértices y aristas, la clase del hubiera estado en chino para ellos”

c) Criterio Mediacional:

Francisca: “finalmente lo realmente importante no es solo utilizar un material concreto porque sí, sino que los recursos que se utilicen sean los necesarios para lograr el objetivo de la clase”

d) Criterio Emocional:

Francisca: "bueno y también es importante tratar de mantener el interés de niños en la clase, como yo trabajo con más pequeños, me doy cuenta que es importante llevar el contenido a cosas de su interés quizás en un problema trabajar con personajes animados"

e) Criterio Interaccional:

Francisca: "a uno como docente siempre se nos piden que los estudiantes estén trabajando cada uno en su puesto y en silencio, pero claramente eso no es lo correcto para que se genere el aprendizaje, ya que los estudiantes deben interactuar con sus otros compañeros y generar un debate de ideas"

f) Criterio Ecológico:

Francisca: "claro... de acuerdo al criterio ecológico, uno no siempre le busca la relación entre las distintas asignaturas, siendo que esto puede ser mucho más significativo para los niños, quizás se puede comenzar a implementar un ABP trabajando un tema que se pueda abordar desde más de una asignatura"

4.2 Resultado 2: Aplica las estrategias de enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas

Los tres docentes reconocen la diferencia entre un ejercicio y un problema matemático. Identificando cuáles son las características de un ejercicio y cuáles son las características de un problema matemático. También los docentes propusieron algunos ejemplos de un ejercicio y de un problema.

A continuación, se muestran algunas evidencias de reflexiones y ejercicios propuestos por los participantes como evidencia del logro de la comprensión de la diferencia entre ejercicio y problema matemático.

Participante 1: "la diferencia entre un ejercicio es un proceso mecánico y más rápido, a diferencia de un problema que requiere de una mayor comprensión y análisis por parte del estudiante, para llegar a entender el problema, identificar que le está pidiendo y luego identificar cual es la operatoria que debe desarrollar"

Plantea (participante 1) ejemplo de un ejercicio y un problema matemático:

- Problema: El doble de un número es 8, ¿cuál es el número?
- Ejercicio: cálculo mental; $3 \cdot 4$, $5 \cdot 9$, etc.

Participante 2: "para mí, un ejercicio sería aquello que no implica un desarrollo profundo, ya que no lleva al estudiante a un proceso reflexivo mayor a diferencia de un problema que si implica que el estudiante analice e interprete la problemática que se le presenta"

Plantea (participante 2) ejemplo de un ejercicio y un problema matemático

- Problema: Carlos tenía 45 lápices, sin embargo, para su cumpleaños recibe muchos regalos dentro de ellos, algunos lápices. Luego de la fiesta Carlos vuelve a contar sus lápices y ahora tiene 72. ¿Cuántos lápices le regalaron?
- Ejercicio: $45 + 15$ para un tercero básico

Participante 3: “Un ejercicio resulta más rápido de desarrollar, ya que los estudiantes poseen ciertos conocimientos que le entregan las herramientas para llegar a la respuesta y por otro lado un problema resulta más complejo ya que necesita de un análisis mayor”

Plantea (participante 3) ejemplo de un ejercicio y un problema matemático

- Problema: Si voy a la feria y compro 30 manzanas y 5 plátanos ¿Cuántas frutas compre en total? Segundo básico
- Ejercicio: tengo 30 manzanas y me regalan 5 más ¿Cuántas manzanas tengo? Cuarto básico.

A continuación, se muestran algunas evidencias de reflexiones y ejercicios propuestos por los participantes como evidencias que dan cuenta que los participantes identifican la diferencia entre tipos de problemas y anticipan las respuestas a los problemas propuestos para la gestión del error en la clase, considerando el error como una instancia de aprendizaje significativa para los estudiantes.

Evidencias relacionadas con el Participante 1:

Problema aritmético: “Los problemas aritméticos son los que mayormente utilizamos como docentes, ya que implica un enunciado con datos cuantitativos donde los estudiantes deben realizar alguna operación aritmética para llegar la respuesta” ejemplo: Si tengo \$250 pesos y me regalan \$350 pesos ¿Cuánto dinero tengo ahora?

Problema geométrico: “En general los problemas geométricos no se trabajan tanto en primer ciclo como en segundo ciclo, sin embargo, igual se abordan” ejemplo: ¿Cuál es el perímetro de un cuadrado de lado 3cm?

Problema de razonamiento lógico: “este tipo de problema es de mucho interés para los estudiantes porque resultan un tanto desafiantes por lo que llama mucho la atención de ellos. Considerando que siempre tiene que tener que ser acorde al nivel en el que se esté trabajando” Ejemplo: para este tipo de problemas resulta interesante trabajar con los cuadrados mágicos, donde la suma de los verticales y horizontales suman el mismo valor (ver evidencia del docente en la figura 2).

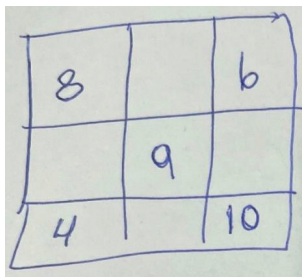


Figura 2: problema de razonamiento lógico

Problema de recuento sistemático: “son problemas que resultan desafiantes para los estudiantes ya que no tienen una única respuesta correcta por lo que en una primera respuesta pueden tener diferentes respuestas y no por eso estarán malas” ejemplo (Ver figura 3): ¿cuántos cuadrados ven?

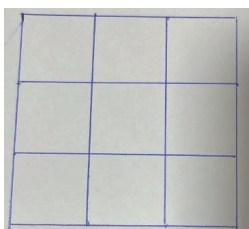


Figura 3: problema de recuento semántico.

Problema de razonamiento inductivo: “este tipo de problemas se trabaja habitualmente en los distintos niveles, donde los alumnos deben descubrir regularidades y/o secuencias ya sea de números o figuras” ejemplo: 2,4,6,8, __, __, __, __ (secuencia de dos en dos).

Problema de azar y probabilidad: “en general cuando hablamos de este tipo de problemas de situaciones que pueden verse representada de diferentes formas. Este tipo de problemas les permite a los estudiantes identificar si tiene menor o mayor probabilidad de algo” ejemplo: la probabilidad de obtener un 6 al lanzar un dado una vez.

A continuación, se muestra un ejemplo de las reflexiones relacionadas con la anticipación a las respuestas al problema que se presenta en la figura 4.

- 1.) En la siguiente suma cada letra representa un dígito diferente entre 0 y 9

$$\begin{array}{r}
 ABCDEA \\
 +FGHDEA \\
 \hline
 HBIGHJ
 \end{array}$$

- Sabiendo que los dos sumandos son múltiplos de 5, determinar qué dígitos representa cada letra

Figura 4: Problema propuesto en la sesión para promover la reflexión docente

Participante 1:

- Lo primero que los estudiantes deben tener en consideración es que cada letra tiene un valor o dígito distinto.
- Identificar el valor de A
- Identificar el valor de J
- Reemplazar los datos que conoce
- Continuar reemplazando a través de ensayo y error
- Considerar los errores como prácticas para llegar a los dígitos correctos

4.3 Resultados globales

Los tres docentes diseñaron una secuencia de tareas matemáticas para una clase basada en problemas, fundamentando sus decisiones a partir de los seis criterios de la idoneidad didáctica.

A continuación, en la figura 5, se muestra el ejemplo de una planificación de clase, y posteriormente, se presentan algunas reflexiones que justifican su diseño.


<p>Inicio: Activar conocimientos previos por medio de situación problemática relacionada con la adición, como por ejemplo observa imagen de una fiesta de cumpleaños donde se les realizan diferentes preguntas ¿Cuántos invitados niños y niñas hay?, ¿Cuántos invitados adultos y niñ@s hay?</p> <p>Desarrollo: Se presenta en el PPT problema a resolver y docente junto a estudiantes modelan la resolución de este por medio de "método polya" de forma concreta, pictórica y simbólica. Los estudiantes resuelven el ejercicio del texto del estudiante</p> 	<p>a) ¿Cuántas cuadras camina Aída de su casa a la escuela? Si Aída va con su mamá en dirección a la escuela y justo la llaman cuando va en la LIBRERÍA, ¿Cuántas cuadras avanzó?, ¿Cuánto le falta para llegar a la escuela?, ¿Cuántas cuadras debe retroceder para llegar a la casa?</p> <p>b) ¿Cuántas cuadras camina Aída de su casa al almacén? c) ¿Cuántas cuadras camina Aída de su casa a la panadería?</p> <p>Cierre: d) ¿Cuántas cuadras camina Aída de su casa al paradero de taxis? y si retrocede al ALMACÉN ¿Cuánto le falta ahora para llegar a la escuela?</p>
---	---

Figura 5: planificación participante 2.

Reflexiones del participante 2:

- a) Criterio Epistémico: "se les entrega a los estudiantes las instrucciones claras con lo que deben desarrollar, tanto en las definiciones como en las instrucciones"
- b) Criterio cognitivo: "se activan conocimientos previos, los cuales son necesario que los estudiantes tengan incorporados para que pueden desarrollar la actividad"

c) Criterio medicacional: “se considera la actividad para ser desarrollada en el bloque de clase y también se considera el material visual óptimo para la comprensión de las cuadras transcurridas”

d) Criterio emocional: “Es importante considerar los distintos ritmos de aprendizajes, motivando a llegar a concluir con sus ideas, dando un tiempo para el desarrollo de la actividad, sin aceptar o rechazar las respuestas, con el fin de no generar desmotivación en los niños”

“es importante mencionar también que para primer ciclo las matemáticas les resulta mucho más atractivas que para los niños más grandes”

e) Criterio interaccional: “Es importante entregar una instrucción clara de lo que se pretende trabajar en la actividad y también es importante buscar una actividad útil y de interés para los niños, ya que está en particular trabaja situaciones de su vida diaria lo que hace que esta actividad sea cercana para ellos, donde se espera que los estudiantes dialoguen y discutan sus ideas, específicamente en el conteo de cuadras”

f) Criterio ecológico: “considerando esta actividad, se puede relacionar esta actividad con historia y geografía, considerando mapas y planos”

5 | CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos se concluye que se ha logrado fortalecer el conocimiento didáctico-matemático del profesorado participante, abordando aquellas debilidades detectadas en el diagnóstico. Dichas debilidades son: Falta de reflexión sobre las prácticas de enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas y falta de conocimiento de estrategias de enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas.

De acuerdo a esas debilidades y necesidades de mejora, es que era necesario que los docentes tomaran conciencia y reconocieran que necesitan mejorar sus prácticas, ya que no estaban siendo efectivas, por lo que resulta necesario incorporar en su quehacer docente la reflexión sobre su trabajo e integrar estrategias de enseñanza de la matemática que promovieran la resolución de problemas, específicamente en primer ciclo escolar. Es aquí donde toma importancia los criterios de idoneidad didáctica y estrategias didácticas que faciliten la enseñanza de las matemáticas.

Al comenzar con las sesiones de capacitación, los docentes trabajaron en la primera sesión con los criterios de idoneidad didáctica, constructo que desconocían. Sin embargo, lograron comprenderlo e identificar los seis criterios en un episodio de clase, luego en la segunda sesión los docentes trabajaron problemas y ejercicios matemáticos, donde lograron identificar la diferencia entre un problema y un ejercicio matemático, dando ejemplos para cada uno de ellos. En la tercera sesión los participantes trabajaron los tipos de problemas matemáticos y anticiparon las posibles respuestas correctas e incorrectas que podrían dar

los estudiantes, logrando identificar los tipos problemas y planteando posibles respuestas a los problemas presentados en la sesión. Finalmente, en la última sesión los docentes trabajaron una planificación de una tarea matemática, donde lograron planificar una tarea matemática e incorporaron todo lo trabajado en las sesiones anteriores.

Por último, se destaca como posible proyección de este trabajo, una segunda etapa de capacitación, en la que los docentes puedan implementar las clases diseñadas y abordar un acompañamiento desde la gestión de la enseñanza. Otra proyección de gran interés, sería trabajar este proyecto en otros establecimientos y con otros docentes que presenten este tipo de dificultad, con el fin de generar una mejora en la labor docente y de paso ayudar a los estudiantes en su proceso enseñanza aprendizaje.

REFERENCIAS

Breda, A., Font, V. y Pino-Fan, L. (2018). Criterios valorativos y normativos en la Didáctica de las Matemáticas: el caso del constructo idoneidad didáctica. *Bolema*, 255–278. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a13>

Breda, A., & Lima, V.M.R. (2016). Estudio de caso sobre el análisis didáctico realizado en un trabajo final de un master para profesores de matemáticas en servicio. *REDIMAT*, 5(1), 74-103. <http://dx.doi.org/10.4471/redimat.2016.1955>

Godino, J. D., Batanero, C. & Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 39(1), 127-135. <http://dx.doi.org/10.1007/s11858-006-0004-1>

Lozada, J. A. D., & Fuentes, R. D. (2018). Los métodos de resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático. *Bolema*, 32(60), 57-74. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a03>

Ministerio de Educación. (2012). Bases curriculares. Primero a Sexto Básico. https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-22394_bases.pdf

Puig, L., & Cerdán, F. (1995). Problemas y problemas aritméticos elementales. *Problemas Aritméticos Escolares*, 13-42.

Seckel, M. J. (2016). Competencia en análisis didáctico en la formación inicial de profesores de educación general básica con mención en matemática. (Tesis doctoral no publicada). Universidad de Barcelona.

Seckel, M. J. & Font, V. (2015). Competencia de reflexión en la formación inicial de profesores de matemática en Chile. *Praxis Educativa*, 11(19), 55-75.