



Universidad de Flores

Facultad de Psicología y Ciencias Sociales

Rector Emérito: Dr. Roberto Kertész

Rector: Mgter. Néstor H. Blanco

Vice Rectora Académica: Arq. Ruth Fische

Decana de Psicología y Ciencias Sociales: Lic. Beatriz Labrit

Directora Carrera de Psicopedagogía: Lic. Laura Waisman

Directora Educación Virtual: Lic. Ivana Garzaniti

TESINA

**Estrategias de enseñanza y dificultades en la resolución de problemas matemáticos  
en segundo ciclo de nivel primario. Villa Luzuriaga, partido de La Matanza.  
Aportes de la psicopedagogía.**

Autora: **Orlando Silvia Noemí**

Legajo N°: **25.304**

Tutora temática: Lic. Andrea Machicote

Tutores metodológicos: Dr. Edgardo Etchezahar – Mg. Talía Gómez Yepes

## Índice

Resumen .....	3
Abstract.....	4
Introducción.....	5
1. Marco teórico .....	7
2. Antecedentes .....	23
3. Planteo del problema .....	27
4. Objetivos .....	29
4.1. Objetivo general.....	29
4.2. Objetivos específicos .....	29
5. Método.....	30
5.1. Diseño .....	30
5.2. Participantes .....	30
5.3. Técnicas de recolección de datos.....	31
5.4. Procedimiento.....	31
6. Resultados .....	33
7. Discusión .....	39
8. Conclusión.....	45
Referencias .....	47
Anexos .....	52

## Resumen

Los operativos de evaluación que se llevan a cabo en Argentina muestran, año a año, el bajo rendimiento de los alumnos de todos los niveles educativos en el área de matemática. Siendo que la resolución de problemas constituye el eje central de la matemática, el presente trabajo se propuso identificar cuáles son las principales dificultades en el proceso de resolución de problemas matemáticos por parte de los alumnos de segundo ciclo del nivel primario y su relación con las estrategias de enseñanza. Con este fin se planteó un estudio con metodología cualitativa, con enfoque desde la Teoría Fundamentada. Se analizaron antecedentes de investigaciones previas sobre la temática, y, luego de la construcción de un marco teórico de referencia, se llevaron a cabo ocho entrevistas semiestructuradas a docentes de segundo ciclo de una escuela primaria estatal ubicada en Villa Luzuriaga, partido de La Matanza. Los resultados mostraron que las mayores dificultades se refieren principalmente a las deficiencias en comprensión lectora, en la jerarquización de información, en los procesos de verificación de soluciones, y en la falta de interés y motivación. Por otro lado, se observó que en numerosas ocasiones los problemas cumplen la función de ejercicios de fijación y aplicación, ya que se presentan al final de la clase, y contienen implícitos los pasos y operaciones que se deben realizar para su resolución, no provocando ningún desafío ni conflicto cognitivo en el alumno. A partir de estos resultados se concluyó que muchas de las dificultades que presentan los alumnos de segundo ciclo en la resolución de problemas matemáticos, se deben a la elección de estrategias de enseñanza, las cuales no habilitan aprendizajes significativos en los alumnos. Se sugiere, entonces, fortalecer el trabajo colaborativo con el equipo de orientación, para enriquecerse de los aportes de la psicopedagogía, y poder elaborar en equipo estrategias de enseñanza que permitan a los alumnos superar las dificultades en el proceso de resolución de problemas matemáticos.

**Palabras clave:** nivel primario – matemática – resolución de problemas – estrategias docentes - intervenciones psicopedagógicas.

## Abstract

The evaluation operations that are carried out in Argentina show, year by year, the low performance of students of all educational levels in the area of mathematics. Since problem solving is the central axis of mathematics, the present work set out to identify which are the main difficulties in the process of solving mathematical problems by second cycle students at the primary level and its relation to teaching strategies. To this end, a study with qualitative methodology was proposed, with a focus from Grounded Theory. Antecedents of previous investigations on the subject were analyzed, and, after the construction of a theoretical frame of reference, eight semi-structured interviews were conducted with second-cycle teachers from a state primary school located in Villa Luzuriaga, La Matanza district. The results showed that the greatest difficulties refer mainly to deficiencies in reading comprehension, in the hierarchy of information, in the verification processes of solutions, and in the lack of interest and motivation. On the other hand, it was observed that on many occasions the problems fulfill the function of fixing and application exercises, since they are presented at the end of the class, and implicitly contain the steps and operations that must be carried out to solve them, not causing any challenge or cognitive conflict in the student. From these results, it was concluded that many of the difficulties that second-cycle students present in solving mathematical problems are due to the choice of teaching strategies, which do not enable significant learning in students. It is suggested, then, to strengthen collaborative work with the guidance team, to enrich themselves with the contributions of psycho-pedagogy, and to be able to develop teaching strategies as a team that allow students to overcome difficulties in the process of solving mathematical problems.

**Key words:** primary level - mathematics - problem solving - teaching strategies - psychopedagogical interventions.

## Introducción

En las últimas dos décadas del siglo XX y durante los primeros años del presente, la educación matemática ha experimentado un desarrollo muy importante tanto cualitativa como cuantitativamente. Estos avances implicaron que la resolución de problemas se haya vuelto central en los nuevos enfoques sobre la enseñanza de la matemática (Parra & Sainz, 1994). Existen creencias muy extendidas, inclusive entre los docentes, que conciben los problemas bajo un aspecto puramente formal e instrumental, el de la aplicación de los contenidos previamente aprendidos. Según plantean Corts y De La Vega (2004), esta postura considera que la resolución de problemas es una actividad de reconocimiento y aplicación de las técnicas trabajadas en clase y a la vez de acreditación de las técnicas aprendidas, respondiendo a una percepción de la matemática excesivamente mecanicista.

Si bien es cierto que es necesario interiorizar determinados contenidos relevantes propios del área para hacer frente a la resolución de problemas matemáticos, también se debe considerar que intervienen en el proceso aspectos internos como el esfuerzo y la concentración, el interés, el gusto por aceptar desafíos, la tranquilidad para afrontarlos, la perseverancia, la creatividad, la autoconfianza, los estados emocionales, así como los propios procesos de investigación: analizar los datos del enunciado, su relevancia, pensar en posibles vías de resolución. Todos estos aspectos, aunque no forman parte de los contenidos propiamente matemáticos, desarrollan un papel muy importante para ayudar a resolver con éxito la tarea.

Cabe señalar que, desde la perspectiva didáctica que asume el Diseño Curricular de la Provincia de Buenos Aires (2018), un problema es tal, en tanto y en cuanto permite a los alumnos introducirse en el desafío de resolverlo a partir de los conocimientos disponibles y les demanda la producción de ciertas relaciones en la dirección de una solución posible, aunque ésta, en un principio, resulte incompleta o incorrecta. Esta perspectiva de la clase de matemática conforma un verdadero desafío para el docente a la hora de pensar las estrategias de enseñanza, a lo largo del ciclo y dentro de cada año, considerando el equilibrio entre: el planteo de verdaderos problemas, la elaboración de diversos procedimientos y formas de representación, la justificación de los mismos, y su aplicación en otros contextos.

Ya Pòlya (1981) consideraba que el docente tiene en sus manos la llave del éxito ya que, si es capaz de estimular en los alumnos la curiosidad, podrá despertar en ellos el gusto por el pensamiento independiente; pero, si por el contrario dedica el tiempo a hacerlos ejercitar en operaciones de tipo rutinario, matará en ellos el interés. En este sentido, es necesario crear en clase un ambiente que favorezca la investigación, el descubrimiento, la búsqueda, la desinhibición para plantear preguntas o dudas, el respeto a los compañeros, y las actitudes de colaboración. Enseñar a los alumnos a pensar matemáticamente implica ayudarlos a que sean capaces de abstraer y aplicar ideas matemáticas a un amplio rango de situaciones, y, en este sentido, son los problemas matemáticos las herramientas que propiciarán el desarrollo de estas capacidades.

En el marco de estas reflexiones, el presente estudio se propone identificar las principales dificultades para la resolución de problemas matemáticos en alumnos de segundo ciclo y su relación con las estrategias de enseñanza. Con este fin se diseñó un estudio con metodología cualitativa, enfocado desde los principios de la Teoría Fundamentada. Se llevó a cabo un trabajo de relevamiento teórico con bibliografía e investigaciones anteriores sobre la temática, y luego una serie de entrevistas semiestructuradas con ocho docentes de una escuela primaria de Villa Luzuriaga, partido de La Matanza. A partir de las entrevistas, se recabó información sobre las estrategias de enseñanza que utilizan los docentes en el área de matemática, las dificultades de los alumnos en la resolución de problemas en el trabajo diario, y las posibles intervenciones desde la psicopedagogía frente a las dificultades en el desarrollo de esas capacidades. De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede observar que muchas de las dificultades que presentan los alumnos en la resolución de problemas se relacionan con las estrategias de enseñanza aplicadas por los docentes.

## **1. Marco teórico**

### **1.1. Sobre el Diseño Curricular en la enseñanza de la matemática**

El Diseño Curricular para la Escuela Primaria plantea una propuesta prescriptiva, con contenidos y orientaciones comunes para todos los niños/as de la Provincia. Es responsabilidad de las definiciones curriculares ofrecer el marco de educación común que garantiza el derecho de los alumnos a acceder a los saberes socialmente reconocidos como relevantes. Los intereses de los niños, los conocimientos con que llegan a la escuela, las características de su entorno cercano son puntos de partida incuestionables: el Diseño Curricular plantea el desafío de tomar sus intereses para “ir más allá” de ellos (Diseño Curricular para la Educación Primaria, 2018).

En relación a los conocimientos necesarios a abordar sobre matemática, el Diseño Curricular utiliza diferentes criterios para seleccionar y determinar contenidos. Algunos conocimientos matemáticos son pertinentes de ser enseñados en la escuela primaria en función de su uso social. Por ejemplo, las expresiones decimales, el uso de las medidas, diferentes recursos de cálculo (calculadora, cálculo mental). Se han considerado también como contenidos de enseñanza algunas relaciones entre conceptos que no resultan tan evidentes. Por ejemplo, la explicitación del estudio de las relaciones entre fracciones y decimales; o los vínculos entre el análisis del valor posicional del sistema de numeración escrita y el funcionamiento de los sistemas de medida. Hay otros conocimientos matemáticos que son incorporados como contenidos pues resultan particularmente favorables para generar condiciones y oportunidades de introducir a los alumnos en un trabajo intelectual propio de la actividad matemática. Por ejemplo, el estudio de la divisibilidad, por su potencia para desplegar un trabajo de tipo anticipatorio -al promover la fundamentación basada en las propiedades de la multiplicación, de la división y del sistema de numeración (Diseño Curricular para la Educación Primaria, 2018).

El Diseño Curricular anterior pone de manifiesto la necesidad de que las instituciones educativas transformen profundamente y redefinan sus objetivos y metodología sobre la cual desarrollan el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática en el aula (Parra & Sainz, 1994). El nuevo enfoque pedagógico aplicado a las matemáticas tiene su base en el constructivismo y en las teorías cognitivas del aprendizaje.

Tal enfoque sostiene que el aprendizaje no se “transmite” desde el docente al alumno sino se “construye”. Esto quiere decir que la participación activa del alumno es fundamental en el proceso de aprendizaje. En otras palabras, el alumno es el principal protagonista de los procesos de enseñanza y aprendizaje, y el docente no es alguien que “posee” el saber sino que es un “facilitador de aprendizajes”. En este sentido, su rol principal es diseñar y motivar la participación de los alumnos en experiencias de aprendizaje significativos. Dado este enfoque, las matemáticas son abordadas desde una nueva óptica en el aula: aprender matemáticas es resolver problemas (Sadovsky & Lerner, 1994).

En este desarrollo, cobran relevancia la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, la Teoría de los Campos Conceptuales de Gérard Vergnaud y la Teoría de la Transposición Didáctica de Yves Chevallard. Estas conceptualizaciones mostraron aspectos nuevos en la enseñanza de la matemática a partir de mediados de la década del ‘80, dando origen a la llamada “corriente francesa” en Didáctica de la Matemática, cuya perspectiva sigue aplicándose hoy en numerosos países del mundo (Broitman, 1999; Brousseau, 1994).

En nuestro país existe una creciente comunidad didáctica formada por investigadores, equipos técnicos curriculares, docentes, profesores de institutos de formación docente, y equipos de capacitación dedicados al estudio de la corriente francesa. En el Diseño Curricular nacional y provincial se pueden observar los principios de esta postura didáctica, ya que intentan comunicar una mirada sobre el quehacer matemático escolar ligada a la producción colectiva del conocimiento, a partir de la resolución y reflexión sobre los problemas matemáticos a los que los alumnos son enfrentados (Broitman, 2012).

## **1.2.Los problemas matemáticos**

Un problema se caracteriza por ser una situación en la cual un individuo desea hacer algo, pero desconoce el curso de la acción necesaria para lograr lo que quiere, o como una situación en la cual un individuo actúa con el propósito de alcanzar una meta utilizando para ello alguna estrategia en particular (Pòlya, 1981). Es decir, que un problema es una situación que dificulta la consecución de algún fin, por lo que es necesario hallar los medios que permitan solucionarlo, atenuando o anulando sus efectos. Al hablar

de un problema matemático, se hace referencia a una situación significativa de contenido matemático que implica una dificultad, y cuya solución requiere de un proceso de reflexión, búsqueda de estrategias y toma de decisiones.

En la enseñanza de la matemática, un problema puede ser una pregunta, el cálculo de una operación, la localización de un objeto o la organización de un proceso, todas ellas son situaciones que requieren una solución cuando no se tiene un procedimiento conocido para su abordaje. Al respecto afirman Pérez y Ramírez (2011) que un problema es una situación que no puede ser resuelta de inmediato a través de la aplicación de algún procedimiento que el estudiante ha conocido ni ejercitado previamente. En este sentido, los problemas se diferencian claramente de los ejercicios, en los cuales se espera que el estudiante practique un determinado procedimiento o algoritmo, como es el caso de la ejercitación de los procedimientos de cálculo de las operaciones o las ecuaciones. El objetivo del ejercicio es el dominio y la fijación de un determinado procedimiento como forma de resolver un tipo específico de situaciones. El objetivo del problema, en cambio, es desarrollar la habilidad para enfrentar una situación nueva, para diseñar un camino de solución.

También Ballesteros (2008) indica que un problema es una situación que un individuo o grupo quiere o necesita resolver y para lo cual no dispone, en principio de un camino rápido y directo que lo lleve a la solución. Como consecuencia puede producirse un bloqueo, puesto que resolver un problema conlleva siempre un grado de dificultad apreciable, es un reto que debe tener un nivel adecuado a la edad y formación de la persona que se enfrenta a él. Si la dificultad de un problema matemático es muy elevada en comparación con sus conocimientos, los alumnos desistirán rápidamente y se sentirán frustrados, si por el contrario, es demasiado fácil y su solución no reviste dificultad, esta actividad no será un problema para ellos, sino un simple ejercicio. De este modo podemos decir que la actividad que para alumnos de ciertas edades puede concebirse como un problema, para otros constituye un ejercicio.

Para Villalobos (2008) un problema matemático es una situación matemática que contempla tres elementos: objetos, características de esos objetos y relaciones entre ellos. A su vez, estos elementos se encuentran agrupados en dos componentes: condiciones y exigencias relativas a esos elementos. Además, la situación problemática motiva en quien

intenta resolverla, la necesidad de dar respuesta a las exigencias o interrogantes, para lo cual deberá operar con las condiciones, en el marco de su base de conocimientos y experiencias. Es decir, que para redundar en aprendizajes significativos, un problema matemático debe ser motivante y contextual, es decir, se debe dar en una variedad de contextos, en distintas formas de representación de la información y en lo posible que sean resueltos por más de un modelo matemático. Puede estar sujeto a conocimientos previos, experiencias, tener una dificultad no tan sólo algorítmica, sino también del desarrollo de habilidades cognitivas. En definitiva, todo problema matemático debe representar una dificultad intelectual y no sólo operacional, es decir, debe significar un real desafío para los estudiantes.

De acuerdo con Mayer (1993), los problemas matemáticos tienen cuatro componentes: las metas, los datos, las restricciones y los métodos. Las metas, constituyen lo que se desea lograr en una situación determinada. En un problema puede haber una o varias metas, las cuales pueden estar bien o mal definidas. En general, los problemas de naturaleza matemática son situaciones-problema con metas bien definidas. Por el contrario, los problemas de la vida real pueden tener metas no tan claramente definidas. En segundo lugar, los datos consisten en la información numérica o verbal disponible con que cuenta el estudiante para comenzar a analizar la situación problema. Pueden ser pocos o muchos, pueden estar bien o mal definidos, o estar explícitos o implícitos en el enunciado del problema. Las restricciones son los factores que limitan la vía para llegar a la solución, y de igual manera, pueden estar bien o mal definidas y ser explícitas o implícitas. Los métodos, son las técnicas y estrategias de resolución de esa situación.

Por otro lado, los tipos de problemas matemáticos pueden ser muy diversos. Los problemas tipo son aquellos en los cuales las operaciones que se deben usar para la solución están implícitas en el enunciado, de manera que el estudiante los pueda descubrir rápidamente y ejecutarlos. Por ejemplo, problemas aritméticos de enunciado verbal, que sugieren las operaciones aritméticas necesarias en el mismo enunciado. Los problemas heurísticos no tienen implícitos los procedimientos a ejecutar, fomentando la búsqueda de estrategias para hallar la solución. Por ejemplo, los problemas de generalización lineal en los cuales se trabajan con sucesiones aritméticas simples. Los problemas en contexto real son aquellos que requieren del manejo de información sobre la situación real implícita, sin la cual es imposible darles solución. Los problemas rompecabezas son aquellos cuya

solución se encuentra por el método de ensayo y error, como encontrar la cantidad de triángulos o cuadriláteros en una figura, los triángulos o cuadrados mágicos, pirámides, etc. Por último, los problemas de demostración son aquellos que se resuelven por método deductivo, como la demostración de fórmulas matemáticas y de teoremas. (Pérez y Ramírez, 2011).

A la hora de seleccionar el material para trabajar, Ballester (2008) sostiene que el docente debe tener en cuenta también la diferencia que existe entre los problemas rutinarios y los que no son rutinarios. Un problema es rutinario cuando puede ser resuelto aplicando directamente y en forma mecánica una regla que el estudiante no tiene dificultad para encontrar, la cual es dada por el docente o por un libro de texto. No existe desafío para su inteligencia y sólo adquiere práctica en la aplicación de un algoritmo. Se trata, en otros términos, de un ejercicio. Un problema no es rutinario cuando exige cierto grado de creación y originalidad por parte del alumno, implicando un esfuerzo para resolverlo. Deberá tener un sentido y un propósito desde su punto de vista. Los contextos de los problemas pueden variar desde las experiencias familiares, escolares o de la comunidad, hasta las aplicaciones científicas o del mundo laboral, lo esencial es que deben abarcar una diversidad de temas para que su aplicación resulte significativa y funcional.

En la tarea cotidiana del docente, es fundamental la planificación. Esta planificación requiere prever medios y materiales, competencias, capacidades, y una de las cuestiones esenciales es prever el método con que se va a enseñar. De acuerdo con Pachas (1997), con el método se conciben y preconocen planes para lograr objetivos, se eliminan improvisaciones, se economizan esfuerzos, se sistematizan los conocimientos, se facilita el aprendizaje, se logra el hallazgo de la verdad en forma lógica y ordenada, se orientan los medios y los instrumentos para lograr la creación de nuevas imágenes, la mejor utilización de las potencialidades del estudiante de los recursos existentes, y se afianzan los hábitos de estudio, de investigación, de experimentación.

### **1.3. El proceso de resolución de problemas**

En el ámbito de la enseñanza de la matemática, desarrollar la capacidad de resolución de problemas es de suma importancia por su carácter integrador, ya que implica encontrar un camino que no se conoce de antemano, es decir, una estrategia para encontrar

una solución, requiriendo de saberes previos y capacidades diversas. Para Cruz (2009), la resolución de problemas juega un papel trascendental en el acercamiento a la matemática. De hecho, se espera que el estudiante construya su conocimiento matemático al enfrentar, dentro del contexto social del aula, problemas para los que no conoce de antemano una estrategia de solución apropiada, lo suficientemente complejos para significar un reto y que ponen en juego un conocimiento matemático relevante.

Por otro lado, la resolución de problemas en matemática resulta casi natural o intrínseca a la misma disciplina. Según Villalobos (2008), resolver un problema matemático es encontrar una solución de contenido matemático, a través de procesos de reflexión y toma de decisiones. De acuerdo con esta mirada, resolver un problema puede servir de contexto para la construcción de nuevos conocimientos y el desarrollo de otras capacidades. Como se mencionó en el apartado anterior, los contextos de los problemas pueden variar desde las experiencias familiares o escolares de los alumnos hasta las aplicaciones científicas, por tanto, deben integrar múltiples temas, pero dando especial énfasis a los problemas cuya resolución les permita conectar ideas matemáticas; así pueden relacionarlas con otras áreas de manera transversal, e incluso en algunos casos pueden reconocer su utilidad en la vida cotidiana.

La resolución de problemas constituye, entonces, un proceso complejo que involucra conocimientos almacenados en la memoria a corto y a largo plazo. Se trata de un conjunto de actividades mentales y conductuales, a la vez que implica también factores de naturaleza cognitiva, afectiva y motivacional. Por ejemplo: si en un problema dado se debe transformar mentalmente metros en centímetros, esta actividad sería de tipo cognitiva; si se pregunta si estamos seguros que la solución al problema sea correcta, tal actividad sería de tipo afectiva; mientras que resolver el problema, con papel y lápiz, siguiendo un algoritmo hasta alcanzar su solución, podría servir para ilustrar una actividad de tipo conductual. A pesar de que estos tres tipos de aspectos están involucrados en la actividad de resolución de problemas, para Palacio y Sigarreta (2000) la mayoría de las investigaciones realizadas en el área ha centrado su atención, básicamente, en los factores cognitivos involucrados en el proceso.

De acuerdo con lo que plantea Cruz (2009), trabajar desde la resolución de problemas ayudará a que los estudiantes desarrollen numerosas capacidades: capacidad

para modelar, que implica asociar a una situación no matemática una expresión u objeto matemático que represente determinadas relaciones o características consideradas relevantes para la solución de un problema. Implica también capacidad para formular, es decir, para elaborar un enunciado o el texto de un problema a partir de situaciones de la vida real y a partir de contextos matemáticos. También desarrolla la capacidad para seleccionar, eligiendo una alternativa de respuesta para una pregunta o eligiendo una estrategia para hallar la solución de un problema. Además, fomenta la capacidad para aplicar, que consiste en ejecutar un procedimiento o estrategia en base a conceptos matemáticos y propiedades de relaciones matemáticas, para responder a una pregunta o encontrar la solución de un problema. Y, por último, se promueve la capacidad para verificar, que involucra controlar el proceso seguido para encontrar la solución de un problema, evaluando la validez de cada uno de los procedimientos matemáticos utilizados (Brousseau, 1994).

Sintetizando todos los aspectos mencionados, se podría afirmar que el proceso de resolución de problemas consta de: una situación en la cual se quiere hacer algo, pero se desconocen los pasos precisos para alcanzar lo que se desea; un conjunto de elementos que representan el conocimiento relacionado con el problema; el resolutor de problemas o sujeto que analiza el problema, sus metas y datos, y opera sobre la representación para reducir la discrepancia entre los datos y las metas. La solución de un problema está constituida por la secuencia de operaciones que pueden transformar los datos en metas. Esta definición es coincidente con lo planteado por Villarroel (2008), quien señala que la resolución de problemas es una actividad compleja que pone en juego un amplio conjunto de habilidades y que incluye elementos creativos, debido a que la persona carece de procedimientos preaprendidos para resolverlo.

Por esta razón, el desarrollo de la capacidad para resolver problemas es un proceso largo que requiere de una orientación permanente por parte del docente. Es necesario organizar los procesos de enseñanza de modo que se logre un trabajo sistemático orientado a que los estudiantes internalicen las distintas etapas de la resolución de problemas. Para Villarroel (2008), el proceso de resolución de un problema se inicia necesariamente con una adecuada comprensión de la situación problemática. Es preciso que el estudiante llegue a tener muy claro de qué se está hablando, qué es lo que se quiere conocer, cuáles son los datos con los que se cuenta. Dado que en la mayor parte de los casos los problemas

se plantean en forma escrita, la comprensión lectora se constituye en un elemento crítico. Por esta razón, el docente debe prestar especial atención a que el enunciado del problema sea debidamente comprendido. Sólo cuando se tenga la seguridad de que los estudiantes han comprendido claramente el enunciado del problema, se puede continuar.

Luego de comprender el contenido del problema, comienza la búsqueda de una estrategia para su resolución. Aquí se trata de ver la relación que existe entre la información que se desea obtener y los datos o información de que se dispone, y determinar cuál o cuáles de estos datos se podrían utilizar para llegar a la solución con ayuda de alguna herramienta matemática. Es importante destacar, según indica Villarroel (2008), que la determinación de la estrategia de solución constituye la etapa más compleja dentro del proceso de resolución de un problema, ya que exige tener claridad respecto del contenido del problema, identificar la información conocida relevante, y eventualmente la información que podría ser necesaria pero que no se tiene a mano, manejar el significado de los conocimientos matemáticos disponibles, establecer relaciones entre lo que se desea saber y lo que ya se conoce o se puede averiguar, y seleccionar las herramientas matemáticas más apropiadas.

En los estudios realizados por Silva (2009), se afirma que la resolución de problemas matemáticos constituye una actividad privilegiada para introducir a los estudiantes en las formas propias del quehacer de la disciplina. Lograr que los alumnos desarrollen estructuras de pensamiento que les permitan matematizar; es una de las principales metas de la enseñanza matemática actual. Tal experiencia debe permitir al alumno manipular objetos matemáticos, activar su capacidad mental, ejercitar su creatividad y reflexionar sobre su propio aprendizaje (metacognición), al tiempo que se prepara para otros problemas adquiriendo confianza en sí mismo.

La autora mencionada refiere que la resolución de problemas se da en tres aspectos: La resolución como contexto, donde los problemas son utilizados como vehículos al servicio de otros objetivos curriculares, como una justificación para enseñar, motivar o desarrollar actividades. Ello implica una interpretación y aplicación mínima. La resolución para el desarrollo de habilidades, cuando se proponen problemas no rutinarios, para el logro de una habilidad de nivel superior. En este caso, las técnicas de resolución de problemas son enseñadas como un contenido, con problemas de práctica relacionados, para

que puedan ser dominadas. En tercer lugar, Silva (2009) propone pensar la resolución de problemas como sinónimo de "hacer matemática": desde esta perspectiva, se asume que el trabajo de los matemáticos es resolver problemas y que la matemática realmente consiste en visualizar problemas y buscar soluciones.

A través de la resolución de problemas es posible crear ambientes de aprendizaje que permitan la formación de personas autónomas, críticas, capaces de preguntarse por los hechos, las interpretaciones y las explicaciones. Los estudiantes adquieren formas de pensar, hábitos de constancia, curiosidad y confianza que les servirán en su quehacer cotidiano. Resolver problemas posibilita el desarrollo de capacidades complejas como la creatividad, y procesos cognitivos de orden superior como la inferencia (Mayer, 1993). Además el intercambio de conjeturas con otros afianza la riqueza del trabajo en equipo y el respeto mutuo. De manera que resolver problemas constituye el eje principal del trabajo en el área de matemática.

#### **1.4. Sobre las estrategias de enseñanza de la matemática**

Cada docente en su labor cotidiana, se sirve de estrategias de enseñanza para trabajar con sus alumnos los contenidos escolares. El concepto de estrategia es definido por Huarca, Cortez, Bravo y Verano (2006) como el proceso consciente e intencionado que favorece el análisis, la reflexión, el control del proceso y la valoración de lo que se hace. La estrategia constituye un conjunto de pasos o reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento, es decir, que puede entenderse como la aplicación de un conjunto de disposiciones para alcanzar una meta. Las estrategias se utilizan cotidianamente cuando se solucionan problemas de cualquier índole, cuando se comprende algo que se lee, o cuando se planifica una situación.

En el proceso de enseñanza y aprendizaje, el docente utiliza diversas estrategias que debe saber diferenciar y elaborar. Las estrategias constituyen los procedimientos o recursos utilizados por el agente de enseñanza para promover aprendizajes significativos en términos de Ausubel (1983), configurando una postura didáctica particular. En el caso puntual de la reflexión didáctica sobre la matemática, ésta se ha desarrollado como un área de investigación que trata de comprender el funcionamiento de las relaciones entre la

enseñanza y el aprendizaje ligadas al contenido a enseñar, y de estudiar las leyes que las gobiernan (Parra y Sainz, 1994).

Partiendo de las consideraciones establecidas por el Diseño Curricular de la Provincia de Buenos Aires (2018), las estrategias de enseñanza para la resolución de problemas hacen foco en las operaciones mentales utilizadas por los estudiantes para pensar sobre la representación de las metas y los datos, con el fin de transformarlos y obtener una solución. En este sentido, Poggioli (1999) señala que estas estrategias comprenden los algoritmos, los métodos heurísticos y los procesos de pensamiento divergente. El uso de algoritmos implica procedimientos específicos que indican paso a paso la solución de un problema. Los procesos de pensamiento divergente hacen referencia a una estrategia relacionada con la creatividad, originalidad e inspiración, e implican la generación de perspectivas o enfoques alternativos de solución. Los métodos heurísticos, en cambio, son estrategias generales de resolución y reglas de decisión utilizados por los resolutores, basadas en la experiencia previa con problemas similares. Estas estrategias indican vías o posibles enfoques a seguir para alcanzar una solución.

Cabe señalar que los métodos heurísticos no constituyen en sí mismos una estrategia, sino un conjunto de procedimientos generales que permiten seleccionar las estrategias más adecuadas que acerquen a la solución. Estos métodos pueden ser generales o específicos. Los métodos heurísticos generales comprenden procedimientos como: a) trabajar en sentido inverso, es decir, convertir las metas en datos y partir de allí para resolver el problema. De acuerdo con Salazar (2000), esta estrategia es parecida a la que se utiliza en la vida diaria, cuando por ejemplo, se pierde un objeto y se trata de visualizar o desandar los pasos realizados con el fin de determinar donde se pudo haber perdido; b) subir la cuesta, que refiere a avanzar desde la situación actual a otra que esté más próxima a la meta, de manera que el resolutor, al encontrarse en ese estado más cercano, evalúe el nuevo estado en el que esté después de cada posible movimiento, pudiendo seleccionar siempre el que éste más próximo de la meta; c) análisis medios-fin, que se basa en la descomposición de la meta en submetas para luego ir solucionándolas en forma individual, una a una, hasta completar la solución final.

Algunas estrategias heurísticas que también pueden colaborar en la resolución de problemas matemáticos pueden ser: a) ensayo y error: es una estrategia útil para resolver

cierto tipo de problemas, como por ejemplo los de selección, en donde se proporcionan varias alternativas de posibles soluciones y el individuo debe probar cada una, hasta llegar a la respuesta correcta; b) hacer un dibujo: permite representar esquemáticamente los datos o información que suministra el problema, lo cual es de gran utilidad ya que permite visualizar mejor la situación planteada y por ende contribuye a que el estudiante comprenda mejor y genere nuevas ideas de resolución. De acuerdo con Salazar (2000) la representación visual, permite comprender los conceptos y condiciones mucho mejor que las frases verbales; c) resolver un problema más simple: consiste en desglosar el problema, resolverlo con cantidades pequeñas o tratar de plantearse uno relacionado pero más sencillo, lo cual puede ayudar a la comprensión.

Las estrategias para resolver problemas no deben perder de vista la importancia de afianzar el conocimiento, más allá de la exploración inicial que los alumnos, especialmente los más pequeños, deben experimentar con los objetos matemáticos. Para Parra y Saiz (2008), los estudiantes aprenden matemática trabajando frente a situaciones que el docente selecciona y les plantea, fomentando la apropiación de los conocimientos. En este sentido, se trata de hacer matemática, y no de repetir conocimientos de otros que no revisten ningún sentido para el alumno. Las autoras mencionadas enfatizan el lugar de la escuela como espacio social en el que los estudiantes deben encontrar oportunidades diferentes a las de su vida cotidiana, que les permitan apropiarse de los modos de pensar y de las prácticas específicas de la ciencia.

En la planificación y selección de estrategias de enseñanza, es fundamental que el docente pueda conocer y manejar una diversidad de herramientas, con el fin de ofrecer a los estudiantes una mirada amplia sobre los posibles caminos en la resolución de problemas. Es conveniente mostrarles que existen otras estrategias y técnicas de resolución que les pueden permitir simplificar y facilitar el trabajo. Es importante señalar también, como afirma Ponce (2004), que no es el docente quien dictamina la validez o no de las soluciones, sino que la prueba de validez está en el nivel de efectividad que brinde la estrategia utilizada para alcanzar la respuesta. De esta manera, el alumno podrá ir construyendo sus propias estrategias de resolución, reconociendo cuáles son los procedimientos con los que se siente más cómodo y aquellos que implican mayor economía de esfuerzo y tiempo, adquiriendo así mayor autonomía e independencia en el proceso.

## **1.5. Intervenciones desde la psicopedagogía**

Desde el ámbito de la psicopedagogía, el acompañamiento en el proceso de enseñanza y aprendizaje de cada alumno es la tarea primordial. Para ello es fundamental el trabajo colaborativo con el docente. Es importante resaltar que el objetivo último de ambos profesionales es el aprendizaje efectivo de los alumnos, que debe ser alcanzado participando cada uno desde los campos propios para los que han sido formados. A este respecto, los campos de procedencia son diferentes y diferentes serán también las posibilidades concretas de intervención ante situaciones específicas de enseñanza y aprendizaje (Blanco y Guerrero, 2002). En lo que respecta puntualmente a la resolución de problemas en el área de matemática, las intervenciones deberán responder a las dificultades que surjan en la tarea, en el alumno, o en el contexto de aprendizaje.

Para empezar, en ocasiones las dificultades surgen por una falla en la comprensión del enunciado de los problemas. Muchas de las dificultades que genera el lenguaje en el que está expresado el problema pueden salvarse si el enunciado va acompañado de gráficos y dibujos, en los que se destaquen los datos relevantes. En otras ocasiones, según la gravedad de las dificultades lectoras del alumno, puede hacerse necesario presentar los problemas sin palabras, es decir, mediante dibujos o material concreto que el niño pueda manipular. Otras técnicas dirigidas a mejorar la comprensión del enunciado por parte del alumno consisten en que éste se vea obligado a explicar el problema a un compañero, a señalar cuál es la pregunta del problema y explicarla con sus palabras, a indicar los datos que hacen falta para resolver el problema y a separar los datos relevantes de los que no lo son (Enright y Choate, 1993).

Para abordar las dificultades que supone al alumno la distinción entre los datos relevantes e irrelevantes del problema, puede ser útil el entrenamiento en la realización de diagramas, gráficos o dibujos a partir del enunciado del problema, de tal manera que se facilite la representación mental del mismo (Mayer, 1991). Para evitar las respuestas absurdas e inconsistentes, por ejemplo, que la altura de un edificio es de 2,5 cm, puede ser eficaz obligar al alumno a relacionar la solución alcanzada con el enunciado. Para ello se le debe pedir que ponga al lado de cada resultado numérico obtenido el nombre expresivo de su significado (Alonso García, 1986).

Por su parte, Schoenfeld (1985) propone una serie de estrategias generales para enseñar técnicas de indagación: los métodos heurísticos mencionados en el apartado anterior. Estos heurísticos se aplican en distintas fases del proceso de resolución. Por ejemplo, en la fase de análisis el objetivo consiste en comprender el problema y en simplificarlo. Para ello se trabajan heurísticos como: dibujar un diagrama del enunciado, examinar casos especiales aplicando valores extremos para ejemplificar el problema hasta encontrar un patrón, entre otros. En la fase de diseño, se busca desarrollar un plan de resolución, mantener dicho plan y asegurarse de que los cálculos no se realizan prematuramente. En la fase de exploración es en la que aparecen dificultades y no existe un plan que pueda llevar directamente a la solución. Esta fase implica heurísticos como: considerar problemas equivalentes o algo modificados, por ejemplo, reemplazando las condiciones dadas, recomblando elementos del problema de distinta manera, introduciendo elementos auxiliares, entre otros.

En la fase de realización, y considerando condiciones normales, se debe poner en marcha el plan diseñado. Por último, en la fase de verificación, se busca evaluar la solución obtenida. Para ello se puede recurrir a las siguientes técnicas o heurísticos: preguntarse si la solución obtenida utiliza todos los datos pertinentes, si es acorde a estimaciones razonables, si puede obtenerse de un modo diferente, reducirse o comprobarse a través de casos especiales, etc. La enseñanza de las estimaciones constituye una vía para mejorar los procesos de autocontrol del alumno (Enright y Choate, 1993). En este caso se trata de enseñarle a realizar estimaciones de los problemas que resuelve para compararlos con los resultados que obtiene y, de esta forma, modificar o no el proceso de resolución seguido.

El entrenamiento en hacerse preguntas a sí mismo constituye otra técnica eficaz para el mismo objetivo de autorregulación. Las “autopreguntas” funcionan a modo de estrategias metacognitivas, que ayudan a que los alumnos se centren en el proceso de resolución del problema. Estas autopreguntas se pueden utilizar en el trabajo por parejas de los alumnos o en el trabajo individual (Manning, 1984). La intervención del docente o del psicopedagogo se basará en enseñar a los alumnos cómo usar las autopreguntas adecuadas a cada una de las fases de la resolución del problema. Por ejemplo, en la planificación: ¿cuál es el problema?, ¿qué estamos tratando de hacer aquí?, ¿qué información nos da?, y otras preguntas. En la ejecución: ¿estamos utilizando el plan o la estrategia?, ¿necesitamos

un nuevo plan? En la verificación: ¿qué fue lo que funcionó?, ¿qué podríamos hacer diferente la próxima vez?

Otra de las vías para mejorar las habilidades de autorregulación del alumno puede basarse en ejercitar la autocorrección. En concreto, para favorecer el aprendizaje autónomo del alumno se le puede mostrar, mediante un modelo realizado por el docente, cómo se realizan las autocorrecciones (Macnab y Cummine, 1992). De esta forma se fomenta la reflexión, la autocrítica y la autonomía de los alumnos. En lo que se refiere a los criterios de evaluación de la resolución de problemas por parte del alumno, es importante considerar que no se refuerce exclusivamente la obtención de una respuesta correcta, sino que se valoren otros aspectos de la resolución, como la identificación y la justificación de los métodos de solución empleados. Las valoraciones negativas de los resultados deben sustituirse por la propia corrección del alumno (Rivière, 1990).

En relación con el contexto en que el alumno aprende y resuelve los problemas matemáticos, algunas de las sugerencias para el trabajo áulico pueden ser: no utilizar los problemas de los libros de texto sin un análisis previo del grado de dificultad que suponen. Por otro lado, hay que alternar las diversas formas de plantear un problema para que los alumnos no se acostumbren a una sola manera de identificar los datos que se les suministran y los datos que se les piden, por ejemplo: situación y pregunta final (Folch, 1993). En este contexto, los alumnos tienen que tener la oportunidad de verbalizar su propio pensamiento, explicar o justificar sus soluciones y pedir la aclaración de aquello que no entienden (Schoenfeld, 1985).

Finalmente, es conveniente trabajar la resolución de problemas matemáticos en pequeños grupos, donde el alumno se vea obligado a hacer explícito y a justificar su proceso de resolución (Martí, 1996). Estos trabajos pueden favorecer el intercambio de ideas en torno a la resolución de problemas, y que el alumno tome conciencia de que un mismo problema puede abordarse a través de distintos procedimientos, todos ellos válidos. En relación con los tipos de problemas que se plantean al alumno, la decisión vendrá determinada por el objetivo de instrucción que se persiga. Si pretendemos mejorar el proceso de resolución del alumno tendremos que evitar los ejercicios rutinarios de mera aplicación (Schoenfeld, 1985).

En este sentido, se sugiere al docente plantear problemas: desafiantes para el alumno, teniendo en cuenta que a veces esto se consigue con un simple cambio en la formulación del problema; problemas que requieran la aplicación de nuevos procedimientos de solución que surjan de la combinación de aquéllos que ya domina; problemas que se acerquen a los intereses de los alumnos. Para lograr estos objetivos, se deben emplear recursos didácticos variados en el proceso de resolución de problemas. Entre ellos, las *netbooks* o las PCs con las que cuente la escuela suponen un valioso instrumento para atraer la atención y el interés del alumno, utilizando *software* y aplicaciones funcionales a los contenidos a trabajar (Pichardo y Puente, 2012).

Por último, es importante crear estrategias que favorezcan la motivación y las actitudes positivas del alumno hacia la resolución de problemas. En primer lugar, es aconsejable, siempre que sea posible, que los problemas que se plantean contengan algunas de las características propias de los problemas que hay que resolver en la vida cotidiana. Esto se traduce en que el problema debe ser práctico, que admita más de una solución y más de un método para alcanzarla (Barberá y Gómez-Granell, 1996). En segundo lugar, a través de las actuaciones y de las palabras se debe transmitir al alumno confianza en su capacidad para resolver el problema (Garofalo, 1989).

Por otro lado, se debe comunicar a los alumnos la dificultad de la tarea que hay que realizar y el grado de esfuerzo que exige, porque el alumno tiende a experimentar una gran satisfacción cuando es capaz de resolver un problema desafiante y, en caso de fracaso ante una tarea difícil que demanda una gran cantidad de esfuerzo, el alumno podrá reconocer que el error no es resultado de su falta de competencia (Gil y Luna, 2008). Esta última atribución le animará a volverlo a intentar. En cuarto lugar, se debe fomentar la resolución de problemas en pequeños grupos, porque el compartir las dificultades con los pares puede contribuir a que éstas se vivencien con menos carga de angustia. En quinto lugar, se debe valorar el conocimiento informal del alumno y el uso que hace de procedimientos y estrategias personales para adaptar la enseñanza a esos conocimientos previos (Martí, 1996).

La elección y uso de las estrategias de enseñanza dependerá de cómo se van a integrar los contenidos, de las acciones que deberán realizar los estudiantes, del desarrollo cognitivo que posean y los conocimientos previos que manejen. Ballesteros (2008), afirma

que ningún docente enseña bien si sus alumnos no aprenden. De nada sirve que él crea que enseña bien si sus alumnos no alcanzan los objetivos de conocimientos o comportamientos que se esperaban. En la clase, el maestro puede utilizar diferentes estrategias, las ya existentes, crear otras, combinar varias de ellas, pero cada método, recurso y actividad se debe elegir en función al alumno y su aprendizaje, adecuándose a sus características, necesidades e intereses.

## 2. Antecedentes

El trabajo de Cabrera y Pérez (2009) tuvo como objetivo aislar, mediante estudio de casos, algunas de las estrategias que utilizan los alumnos en la solución de problemas. El procedimiento utilizado fue la aplicación de test a los alumnos (previamente validados), el análisis detallado de las soluciones para suponer las posibles estrategias utilizadas y entrevistas individuales que fueron grabadas, transcritas y discutidas por el equipo de investigadores para confirmar o rechazar las propuestas hechas. De este modo se han aislado estrategias que utilizan los niños en los diferentes grados de la escuela primaria y la secundaria entre las que se encuentran las siguientes: - Busca las palabras claves y ellas te dicen qué operación utilizar. - Procedimiento rutinario asociado a un indicador textual. - Tanteo. - Operar con los números dados en el texto. - Usar números cómodos. - Identificar los significados de las operaciones en el texto.

Por su parte, Laya, Fernández y González (2010) se propusieron comprender mejor por qué los alumnos fallan al resolver problemas matemáticos y también qué fortalezas tienen frente a los mismos. Se utilizó un diseño mixto, recurriendo al enfoque cualitativo por medio de la entrevista, que permitió una aproximación a los métodos de resolución que utilizan los niños, en sus propias palabras. En este caso, el enfoque cuantitativo facilitó conocer y comparar con mayor precisión los diferentes recursos y estrategias que utilizan los alumnos para resolver un problema. Para diseñar la muestra se consideró a 57 alumnos de 6° de primaria de 9 escuelas distritales. Se utilizaron dos instrumentos: prueba de resolución de problemas matemáticos, y entrevista semiestructurada. El estudio reveló que, a pesar de ser un recurso indispensable, encontramos que proporciones importantes de estudiantes no cuentan con los conocimientos previos suficientes para resolver los problemas matemáticos. De esto se desprende la recomendación de que los maestros presten más atención a los vacíos que experimentan sus alumnos en torno a los conocimientos previos involucrados en los diferentes problemas que trabajan en las clases. La comprensión lectora también resultó determinante: entre los niños que entendieron los problemas, las proporciones de respuestas correctas fueron muy altas (entre 75 y 92,6%). En contraparte, la no comprensión condujo a resultados equivocados también en alta proporciones (entre 80% y 90%).

Iriarte Pupo (2011) se propuso describir la influencia de la implementación de estrategias didácticas con enfoque metacognitivo en el desarrollo de la competencia resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 5° grado de básica primaria. El trabajo de campo se realizó con estudiantes de la institución Educativa Normal Superior de Sincelejo (Sucre – Colombia), se trabajó con una muestra de 135 estudiantes. El diseño metodológico utilizado fue cuasi-experimental con cuatro grupos y se realizaron comparaciones intragrupos e intergrupos estableciéndose diferencias estadísticas significativas, que corroboraron la efectividad de las estrategias aplicadas. La intervención se realizó en cuatro fases, poniendo en práctica la instrucción directa, el modelado metacognitivo, la práctica guiada y el aprendizaje cooperativo. El instrumento utilizado fue un test aplicado a los estudiantes que contempla 10 situaciones problemas, tomadas de los cuestionarios utilizados por el ICFES (Instituto Colombiano Para el Fomento de la Educación Superior). Los resultados muestran que los estudiantes presentan dificultades en cuanto a los siguientes indicadores: interpretación y comparación de distintas representaciones de un mismo número (como fracción, como decimal o como natural); resolver problemas en contexto de tipo aditivo y multiplicativo; resolver problemas en contexto utilizando diferentes procedimientos y estrategias para calcular áreas y volúmenes; interpretar datos en tablas, gráficos de barra, pictogramas y de líneas; resolver problemas interpretando datos en forma organizada y aplicando la aleatorización. Se concluye que la preparación de los docentes en la aplicación en estrategias didácticas con enfoque metacognitivo, contribuye al desarrollo de competencias metacognitivas en el aula, aportado al aprendizaje autónomo de los estudiantes.

En cuarto lugar, Gutiérrez (2013) analizó los resultados diagnósticos de una investigación de su autoría en curso, que busca diseñar estrategias didácticas para la lectura de contenidos en matemáticas, para que los alumnos desarrollen una comprensión de los problemas planteados. Se trató de una investigación descriptiva, con un diseño no experimental transaccional y correlacional, donde se correlacionaron las variables comprensión matemática y resolución de problemas matemáticos, con dos momentos uno de comprensión y otro de resolución de problemas. Se ha abarcado una muestra de 20 estudiantes de edades comprendidas entre 10 y 13 años, de 5° grado de Básica Primaria de la Institución Educativa Thelma Rosa Arévalo del Municipio Zona Bananera del Magdalena, Colombia. El diagnóstico mostró que la mayoría de los estudiantes se

encuentra en un nivel bajo en la comprensión y en la resolución de los mismos. Se observó que, a menor comprensión del problema por parte de los estudiantes, menor capacidad para resolverlo. Por tal motivo se hace necesario diseñar las estrategias didácticas para comprender y resolver problemas matemáticos, a partir del desarrollo de las habilidades del pensamiento que intervienen para desarrollar la comprensión lectora.

Moreno Carmona (2016) desarrolló un trabajo cuya meta fue indagar sobre las competencias para la resolución de problemas matemáticos, en educandos de 7° y 8° grados, de las escuelas públicas de los Distritos Educativos 10-01 y 02-05 en la República Dominicana, y la correlación entre estas dificultades y las estrategias de enseñanza y aprendizaje que utilizan los docentes. Se aplicó metodología cuantitativa, con un análisis descriptivo y correlacional. Como instrumento se aplicaron dos cuestionarios a 363 estudiantes y 91 profesores. Respecto a la percepción que tienen los estudiantes acerca de sus dificultades para la resolución de problemas matemáticos y las estrategias implementadas por los profesores, se determinó una percepción negativa, reflejada en actitud negativa y bajo rendimiento. Fueron evaluadas las siguientes estrategias utilizadas por los docentes: aprendizaje colaborativo, docencia proyectada, ejercitaciones individuales, virtuales o informatizadas, dialógica cooperativa, operativa, expositiva, corrección de tareas, investigación dirigida, ejercitaciones grupales, comunicación interactiva, aprendizaje basado en proyectos, preguntas-respuestas y lluvia de ideas. Se observó que, cuando los profesores usan la estrategia lluvia de ideas, los estudiantes perciben tener menor dificultad para el aprendizaje matemático.

Abordando otro aspecto de la problemática, Payares y Cruz (2017) llevaron a cabo una investigación cuya finalidad fue determinar la influencia de la implementación de estrategias de comprensión lectora en el desarrollo de la competencia de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 5° grado de básica primaria. Se diseñó, implementó y evaluó una propuesta de intervención basada en estrategias de comprensión lectora modeladas a partir de los planteamientos de Solé (1994), estableciendo un escenario en el que los estudiantes asumieran un papel activo en la comprensión de lectura y en el aprendizaje en relación con problemas matemáticos. El diseño metodológico del estudio fue cuasi-experimental, aplicando un modelo con cuatro grupos del 5° grado de Educación básica primaria de la institución educativa Heriberto García Garrido, ubicada en zona urbana de Tolú Viejo, Sucre. Se definieron dos grupos experimentales y dos grupos

control, con pruebas pre y post test. El programa de intervención se constituyó con estrategias de anticipación, autocuestionamiento, vocabulario, esquemas, resumen y evaluación. Los resultados permitieron determinar los aspectos en los que se evidencian variaciones significativas en el nivel de competencia de resolución de problemas matemáticos, atribuibles al programa de intervención.

Pérez y Ramírez (2018) plantearon una investigación cuyo propósito fue determinar los conocimientos que poseen los docentes de primer grado del Colegio San Ignacio en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos y proponer un diseño instruccional para satisfacer sus necesidades en el área. El estudio de necesidades se realizó mediante el Modelo de Müller (2003), aplicado a tres docentes de primer grado. Los resultados reflejaron la falta de conocimiento de los docentes en cuanto a las estrategias adecuadas para la enseñanza de la resolución de problemas a sus estudiantes. El diseño instruccional de la solución consiste en un material instruccional impreso que comprende dos aspectos importantes: información relevante sobre la resolución de problemas matemáticos y las estrategias de enseñanza; b) banco de problemas creativos y secuenciados por orden de complejidad. Este material pretende atender a sus necesidades de formación en el área y al mismo tiempo constituir una guía de problemas que pueden utilizar con sus estudiantes.

Por último, Rubí, Vera y Martínez (2019) realizaron un estudio a partir de las dificultades detectadas con el razonamiento de problemas matemáticos en los alumnos de 3° grado de la escuela primaria Pedro Amaro Alderete, del poblado de Céspedes, municipio de Calimete, Cuba. La investigación tuvo como objetivo elaborar una propuesta de actividades didácticas para mejorar la calidad del razonamiento durante la resolución de problemas, utilizándose como métodos empíricos la prueba pedagógica, la encuesta a maestros que hayan impartido el 3° grado, la entrevista a la directora de la escuela y al metodólogo municipal de Matemática y la revisión de documentos. La muestra estuvo constituida por los siete alumnos de tercer grado, cinco maestros y dos especialistas. Se obtuvo que las principales dificultades en el razonamiento de problemas matemáticos en estos alumnos son que no utilizan los datos necesarios, no realizan las operaciones matemáticas correctas y no expresan en la respuesta el resultado obtenido. Se hace una propuesta de actividades didácticas que podrán ser utilizadas en el tercer grado para elevar la calidad del razonamiento de problemas matemáticos en los alumnos.

### 3. Planteo del problema

Numerosos autores sostienen la idea de que actualmente, hacer matemática es resolver problemas (Orton, 1996). Tanto a nivel nacional como internacional, se le ha dado un fuerte protagonismo a la resolución de problemas en la enseñanza de la matemática de todos los niveles educativos. El Diseño Curricular de la Provincia de Buenos Aires, por ejemplo, señala que, para lograr un aprendizaje significativo en matemática, se deben proponer situaciones que planteen problemas, los cuales requieran de ciertas nociones matemáticas como instrumentos necesarios para poder solucionarlos. El mismo documento enfatiza que un conocimiento matemático sólo puede considerarse aprendido cuando se ha funcionalizado, es decir, cuando es posible emplearlo como medio para resolver una situación o problema.

Si hacer matemática es resolver problemas, los resultados de los aprendizajes en el área de matemática podrán dar cuenta de los avances de los alumnos respecto de la capacidad para la resolución de problemas. En Argentina, la aplicación de los operativos de evaluación “Aprender” permite realizar un análisis de los logros y dificultades de los estudiantes con respecto a los desempeños esperados, fijados en los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios y por los diseños curriculares jurisdiccionales. Tanto en 2016 como en 2018, el operativo mencionado evaluó los aprendizajes de los alumnos de 6° año del nivel primario en las áreas de Prácticas del Lenguaje y Matemática, disciplinas esenciales para el desarrollo del aprendizaje de otras áreas del conocimiento. La comparabilidad de resultados pone en evidencia la persistencia de dificultades en los desempeños alcanzados en matemática. A diferencia de la mejora que se registra en Lengua, Matemática mantiene los mismos resultados que en 2016, con leves desmejoras. Las brechas de aprendizaje se incrementan en todas las regiones, y la representación de los niveles Satisfactorio y Avanzado es baja, alcanzando al 57,4% de los estudiantes. En esta área, 4 de cada 10 estudiantes se ubica en los niveles Básico y Por debajo del nivel básico.

Estos resultados se hacen eco en las aulas del territorio nacional, en el quehacer cotidiano de los docentes. El área de matemática, y específicamente la habilidad de resolver problemas, parece constituirse, paradójicamente, en un problema sin solución. Año tras año los docentes de nivel primario y secundario manifiestan su descontento generalizado con el rendimiento de los alumnos, con su desinterés, su resignación, su falta

de predisposición a trabajar con el desafío que implica enfrentarse a una situación problemática que los interpela. Por otro lado, insisten en que incorporar estrategias innovadoras de enseñanza no resulta suficiente para subsanar las dificultades que muestran sus alumnos desde los primeros años de escolaridad en el ámbito de la resolución de problemas matemáticos.

En este contexto, surge la siguiente pregunta problematizadora que da origen a la presente investigación:

¿Cuáles son las principales dificultades en la resolución de problemas matemáticos que presentan los alumnos de segundo ciclo de una escuela primaria de Villa Luzuriaga, partido de La Matanza, y cuál es su relación con las estrategias de enseñanza?

## **4. Objetivos**

### **4.1. Objetivo general**

Identificar las principales dificultades para la resolución de problemas matemáticos en alumnos de segundo ciclo de una escuela primaria de Villa Luzuriaga, partido de La Matanza, y su relación con las estrategias de enseñanza.

### **4.2. Objetivos específicos**

- 4.2.1. Caracterizar los problemas matemáticos y sus procedimientos de resolución.
- 4.2.2. Describir las estrategias docentes para la enseñanza de matemática en segundo ciclo del nivel primario.
- 4.2.3. Analizar las principales dificultades en la resolución de problemas por parte de los alumnos, y las posibles intervenciones desde la psicopedagogía.

## **5. Método**

### **5.1. Diseño**

El enfoque de esta investigación fue no experimental, correspondiendo a un diseño cualitativo basado en la Teoría Fundamentada. La investigación fue descriptiva y explicativa (Hernández Sampieri, 2010). En la fase descriptiva se puntualizaron todas aquellas nociones teóricas que sentaron las bases de la presente investigación, a partir del análisis del material bibliográfico consultado. En la fase explicativa se analizaron y explicaron los hallazgos a los que se arribó mediante la realización de un trabajo de campo, que permitió elaborar una serie de reflexiones respecto de las estrategias de enseñanza y las dificultades en la resolución de problemas matemáticos que experimentan los alumnos de segundo ciclo del nivel primario.

El trabajo de investigación fue de tipo cualitativo. El carácter cualitativo permitió construir categorías no previstas y hacer asociaciones necesarias para generar preguntas sugerentes y realizar comparaciones que lleven a nuevas conjeturas, además de facilitar la identificación de información relevante. El propósito central de esta investigación se basa en la tradición de investigación cualitativa, ya que siguiendo a Vasilachis (1993), se trata de una situación particular, donde las preguntas de investigación se convierten en el eje conceptual del estudio, la recolección de la información se lleva adelante a partir de un plan que se organiza como respuesta a esas preguntas con variedad de fuentes de información.

### **5.2. Participantes**

La muestra se conforma de ocho (n=8) docentes de una escuela estatal de la localidad de Villa Luzuriaga, partido de La Matanza. Las participantes son de sexo femenino y sus edades oscilan entre los 29 y los 53 años. Todas ellas se desempeñan en el segundo ciclo del nivel primario, y participaron voluntariamente de la investigación, firmando un formulario de consentimiento informado para tal fin.

Al ser de carácter intencional, el muestreo fue elaborado por el propio investigador. En una muestra no probabilística o dirigida, el investigador selecciona a los informantes

por motivos directamente relacionados con los objetivos y el problema que guía el trabajo de investigación (Strauss y Corbin, 2016).

### **5.3. Técnicas de recolección de datos**

Para obtener la información, se realizaron entrevistas semiestructuradas a las docentes participantes. La entrevista semiestructurada es más flexible y suele planearse para adaptarse a los sujetos y a las condiciones dentro de las que se desarrollan. Los sujetos tienen la libertad para ir más allá de la simple respuesta y expresar sus puntos de vista en la forma que deseen (Strauss y Corbin, 2016).

Las preguntas se planificaron en relación a tres ejes de análisis, relacionados con los objetivos específicos delineados inicialmente. Los ejes mencionados fueron:

1° Eje de análisis: Resolución de problemas matemáticos

2° Eje de análisis: Estrategias de enseñanza

3° Eje de análisis: Dificultades en la resolución de problemas e intervenciones psicopedagógicas

Algunas de las preguntas realizadas fueron: ¿Trabaja a partir de situaciones problemáticas en el área de matemática?, ¿Qué características considera que debe tener un problema matemático? ¿Qué estrategias de enseñanza utiliza en el área de matemática?, ¿Conoce otras estrategias para enseñar matemática? ¿Cuáles?, En su labor cotidiana, ¿observa dificultades en la resolución de problemas por parte de los alumnos? ¿Cuáles?, ¿Cómo las aborda?, ¿Considera que la psicopedagoga puede colaborar en el abordaje de esas dificultades? ¿De qué manera?, entre otras.

### **5.4. Procedimiento**

En primer lugar, se solicitó permiso y autorización a los directivos de la institución elegida. Luego, se conversó con diferentes docentes de segundo ciclo y se les informó sobre los objetivos de la investigación. Aquellos que desearon participar, realizaron su consentimiento informado, vía verbal y escrita.

Las entrevistas fueron realizadas en forma individual durante el mes de noviembre de 2019. Fueron grabadas, escuchadas repetidas veces, y transcritas. Una vez desgrabadas, se codificaron; luego, se rescataron las verbalizaciones y expresiones más relevantes, según el juicio de investigador; de ellas surgieron las categorías de análisis. Se procedió, mediante el método de comparación constante, a generar una teoría sustantiva explicativa de las relaciones entre las categorías principales de esta investigación.

## 6. Resultados

Para identificar las principales dificultades en la resolución de problemas matemáticos y su relación con las estrategias de enseñanza, que fue el objetivo fundamental de este trabajo, se procedió a entrevistar a docentes de segundo ciclo de la institución elegida para realizar la investigación. En términos generales, se pudieron observar dificultades que se vinculan a la implementación de determinadas estrategias de enseñanza por parte de las docentes, y otras dificultades que derivan de una diversidad de situaciones.

Con el fin de caracterizar los problemas matemáticos y sus procedimientos de resolución, que fue el primer objetivo específico de este trabajo, se consultó a las docentes sobre cómo caracterizarían un problema matemático, cuál era su modalidad de trabajo con la resolución de problemas, qué pasos consideraban que debía tener este proceso, y qué capacidades suponen que ayuda a desarrollar en los alumnos. En este punto llama la atención que la mayoría de las docentes (6/8) equipara los conceptos de “problema matemático” con el de ejercicio de aplicación. De hecho, caracterizan al problema como un enunciado que contiene los datos y las operaciones o procedimientos implícitos para resolverlo. Ninguna de las docentes hizo referencia a la búsqueda de estrategias nuevas de resolución, al conflicto cognitivo o al desafío que debe representar un problema matemático. La mitad de las entrevistadas afirmó utilizar el planteo de problemas al finalizar los contenidos, claramente como ejercicios de fijación y aplicación, pero no lo utilizan al principio de la clase como disparadores de la actividad. Todas ellas coincidieron en que una de las características fundamentales que debe tener un problema es la claridad en el vocabulario utilizado en el enunciado, para facilitar la comprensión lectora. Por ejemplo comentaron: *“Un problema es un enunciado que los alumnos deben resolver utilizando contenidos de matemática. En el enunciado aparecen los datos necesarios para resolverlo, y se da a entender cuáles son las operaciones que hay que aplicar”* (Participante 5, comunicación personal, 8/11/19). *“Los problemas sirven para practicar ciertos contenidos, sobre todo operaciones, aplicándolos en distintas situaciones. Es una forma de ver si el tema se entendió, porque si no hubo buena comprensión no van a poder transferirlo a otros enunciados diferentes”* (Participante 6, comunicación personal, 8/11/19). *“Lo primero que tiene que tener un problema es un lenguaje sencillo. Si el*

*enunciado no se entiende, va a ser imposible que el chico llegue a la solución” (Participante 8, comunicación personal, 8/11/19). “El problema es lo más clásico en el área de matemática desde hace un par de décadas. Se supone que ayuda al alumno a que integre contenidos, que pruebe formas de resolución, que intente distintos caminos y opciones de respuesta. Es bastante difícil que eso suceda, porque a los alumnos les cuesta bastante razonar. Esperan que les digas la fórmula o la operación que tienen que aplicar para que “les dé”. Y ni hablar de pensar en más de un camino posible, se marean el doble” (Participante 3, comunicación personal, 5/11/19).*

A la hora de describir los pasos que involucra la resolución de problemas, las docentes coincidieron en señalar que este procedimiento consta de: lectura del enunciado, reconocimiento de los datos que contiene, identificación de la pregunta que se pretende responder, búsqueda de estrategias de resolución a partir de conocimientos y herramientas matemáticas, resolución en sí misma, y verificación. En este sentido, es fundamental como primera medida que los alumnos desarrollen un buen nivel de comprensión lectora, ya que, de lo contrario, se convertirá en un obstáculo para la resolución. Además, las docentes mencionan que otra de las dificultades está en distinguir cuáles son las herramientas u operaciones necesarias para aplicar en ese problema en particular, y en general los alumnos buscan que la docente se los anticipe y explicita. Por ejemplo comentaron: *“Independientemente de qué problema sea, siempre los pasos son similares. Primero hay que leer el enunciado y ver qué datos aporta y cuál es la incógnita, después aplicar las estrategias necesarias, y arribar a la solución. Por mi parte, siempre trato de que verifiquen la respuesta al final, porque a veces les dan resultados absurdos y no se dan cuenta” (Participante 7, comunicación personal, 8/11/19). “Primero es necesario que entiendan el problema en sí, lo que dice, qué información les da, qué información les pregunta. Y después pensar, entre las herramientas con las que cuentan, cuál o cuáles son las más apropiadas para resolverlo. A veces este trabajo se los doy para hacer en grupo, para que se acostumbren a escuchar otros puntos de vista y a analizarlos con juicio crítico. A muchos les cuesta, primero, escuchar, y además, aceptar que se equivocaron y que otro puede haber encontrado un procedimiento mejor. Pero cuando se logra es una experiencia muy enriquecedora para ellos” (Participante 2, comunicación personal, 5/11/19). “Es elemental que puedan hacer una lectura comprensiva primero, y deducir de qué se trata el problema. La mayoría de las veces ni siquiera terminaron de leer el*

*enunciado, que ya me está preguntando “seño, ¿es de más? ¿es de por?”. Esperan que les des todo servido, y aplicarlo mecánicamente sin tener que pensar” (Participante 6, comunicación personal, 8/11/19).*

Desde el punto de vista de las docentes entrevistadas, la resolución de problemas fomenta el desarrollo de capacidades como la abstracción, la selección crítica de información relevante, la verificación y fundamentación de los puntos de vista propios, la reflexión y el juicio crítico, y la confianza en sí mismos. Por ejemplo comentaron: *“Resolver problemas los ayuda a reflexionar, a seleccionar información, a simbolizar situaciones, a revisar conocimientos previos, a verificar sus respuestas en función de la coherencia o no que tengan y en función de la comparación con las respuestas de sus compañeros” (Participante 4, comunicación personal, 5/11/19).* *“La resolución de problemas es una buena herramienta para desarrollar el juicio crítico, el trabajo en equipo, la capacidad de hipotetizar, de justificar sus puntos de vista. Y para que se acostumbren a que no siempre van a tener todo servido para resolver una situación en su vida cotidiana. Hay que esforzarse, trabajar, y buscar maneras de resolverla” (Participante 1, comunicación personal, 5/11/19).* *“Creo que desarrolla la atención, la concentración, y también los acerca a cierta rigurosidad científica. Cuando les decís que los grandes matemáticos de la historia también se rompieron la cabeza para descubrir todo lo que descubrieron, los incentiva. Sienten que pueden convertirse en grandes científicos también. La confianza en sí mismos es un elemento fundamental para aprender” (Participante 8, comunicación personal, 8/11/19).*

En respuesta al segundo objetivo específico: describir las estrategias docentes para la enseñanza de matemática en segundo ciclo del nivel primario, se indagó sobre el concepto de estrategias de enseñanza que tienen las docentes. Los resultados mostraron que la mayoría de ellas (6/8) definen el concepto de “estrategia de enseñanza” como un conjunto de técnicas, recursos, procedimientos y herramientas que permiten la consecución de los objetivos planteados para la clase. Las estrategias se planifican en función de los objetivos, pero deben ser lo suficientemente flexibles como para modificarse durante el transcurso de la clase si fuera necesario, y también deben ser lo suficientemente interesantes para los alumnos, de manera que los motive y los comprometa con su proceso de aprendizaje. Por ejemplo, comentaron: *“Para mí una estrategia es una técnica, o un recurso, o un procedimiento, que te permite lograr algo. Es como plantearte un objetivo, y*

la estrategia son las acciones que te permiten alcanzar ese objetivo. En educación es lo mismo: una se plantea determinados objetivos en la planificación de la clase, y las estrategias son las que hay que poner en marcha para que se cumpla” (Participante 1, comunicación personal, 5/11/19). “Es una forma de plantear el trabajo en el aula alrededor de determinado contenido que se quiere enseñar. Podés pensar una estrategia o varias, y después en el transcurso de la clase darte cuenta de que no funciona, de que no se logran los resultados esperados. En ese caso hay que tener la suficiente cintura pedagógica como para hacer un cambio de planes sobre la marcha” (Participante 2, comunicación personal, 5/11/19). “Una estrategia de enseñanza es un recurso o una herramienta, que tiene ciertos pasos, y sirve para lograr las metas educativas propuestas. Por ejemplo, si yo me propongo en la clase de hoy trabajar sobre el ciclo del agua en la naturaleza, una estrategia podría ser traerles fotos de un lago, de nubes en el cielo, y de una ciudad bajo la lluvia, y preguntarles qué tienen en común. Eso sirve como recurso audiovisual disparador de la actividad y ayuda a captar el interés de los chicos para que presten atención a la explicación siguiente. Se enganchan porque les resulta como un acertijo al principio” (Participante 3, comunicación personal, 5/11/19).

Puntualmente en el área de matemática, las estrategias de enseñanza de las docentes se basan en el trabajo con material escrito y gráfico, a partir de los manuales y fotocopias, y el uso de material concreto, especialmente en geometría. Una de ellas comentó que utiliza la lluvia de ideas como estrategia para activar los conocimientos previos de los alumnos. También recurren al trabajo individual y en grupos, y a la autocorrección para que cada alumno evalúe su desempeño. Por otro lado, tres de las entrevistadas afirmaron que tratan de plantear enunciados con elementos que les resulten familiares a los alumnos para motivarlos. Por ejemplo comentaron: “Para dar matemática trato de usar referencias a situaciones que les resulten familiares. Estamos un poco limitados porque usan el manual por áreas integradas, y si ya tienen actividades ahí yo no puedo dejar de usarlas. Pero a veces les traigo fotocopias con algún otro material” (Participante 2, comunicación personal, 5/11/19). “Como estrategia, la explicación de tipo expositiva nunca falta, pero previo a eso hacemos lluvia de ideas para ver qué conocimientos previos tienen. Después introduzco el tema con algún enunciado que tengan que resolver, generalmente por grupos. Y si se trata de contenidos de geometría, trato de traer material concreto, para plegar y armar cuerpos, por ejemplo” (Participante 4, comunicación personal, 5/11/19).

*“En general trabajan en grupos, aunque cuesta mantener el silencio y la concentración. Pero me da mejores resultados que el trabajo individual. De hecho, en el aula los bancos están dispuestos en grupo siempre, para todas las áreas. Una de las cosas que también empecé a implementar este año, que estoy en 6º, es la autocorrección” (Participante 5, comunicación personal, 8/11/19).*

Luego se procedió a analizar las principales dificultades en la resolución de problemas por parte de los alumnos, y las posibles intervenciones desde la psicopedagogía, que fue el tercer objetivo específico delineado para esta investigación. Las docentes mencionaron como las dificultades más frecuentes en la resolución de problemas, en primer lugar, las deficiencias en comprensión lectora, que les impide a los alumnos identificar los datos en el enunciado, las incógnitas, y las operaciones necesarias para la resolución. También mencionaron la falta de predisposición para trabajar y enfrentarse a situaciones problemáticas con cierto nivel de complejidad, y las dificultades para aplicar el juicio crítico en los procesos de verificación. Por ejemplo comentaron: *“Resolver problemas no les resulta fácil a los alumnos. Con los años veo más dificultades en este tema. Los chicos cada vez tienen menos predisposición al trabajo, menos ganas de pensar. Si se les plantea una situación problemática relativamente sencilla e idéntica a las que vienen trabajando, puede ser que la resuelvan sin mucha ayuda, ¡y sobre todo sin mucha queja! [risas]. Pero si hay algo diferente en el enunciado, o se abren caminos de resolución a los que no están acostumbrados, se bloquean y no pueden llegar al resultado” (Participante 5, comunicación personal, 8/11/19).* *“Sí, si bien están acostumbrados porque vienen haciendo problemitas desde primer ciclo, en general no es una actividad que les guste, por lo menos a la mayoría. Apenas empiezo a copiar el enunciado, o pongo un título en el pizarrón que les indica que van a resolver problemas, ya empiezan las quejas y se predisponen mal. Mucho de eso tiene que ver con las dificultades de comprensión en la lectura. Les cuesta identificar las variables, los datos, seleccionar la información. Tenés que trabajar con problemas muy simples, porque si tienen algo de complejidad, ya se rinden” (Participante 4, comunicación personal, 5/11/19).* *“Creo que la mayor dificultad está en la comprensión. Y también en ser críticos con los resultados. Como no les gusta equivocarse, prefieren no revisarlos. Entonces encuentran respuestas inverosímiles, pero no las verifican porque implica volver a hacer todo el procedimiento de nuevo” (Participante 1, comunicación personal, 5/11/19).*

La mayoría de las docentes (5/8) sostiene que no suelen recurrir al equipo de orientación cuando algún alumno presenta dificultades específicamente en la resolución de problemas, excepto que observen que hay problemas en otras áreas. Llegado el caso, la intervención de la psicopedagoga es muy valorada por las entrevistadas, ya que consideran que les puede aportar sugerencias de enfoques y actividades puntuales para presentar las situaciones problemáticas de manera más clara e interesante para los alumnos. También puede orientar respecto a la simplificación de consignas (enunciados) y procedimientos, y a técnicas que ayuden al alumno a jerarquizar la información contenida en la situación problemática. Por ejemplo comentaron: *“Sí, siempre que haya alguna dificultad en el proceso de aprendizaje ella puede colaborar. En este caso, específicamente de la resolución de problemas, no recurriría a ella, salvo que el alumno presente dificultades en toda el área de matemática, o en otras áreas también. Pero en general se trata de desinterés, falta de confianza, o simple vagancia”* (Participante 7, comunicación personal, 8/11/19). *“Creo que la psicopedagoga puede orientar el trabajo con la resolución de problemas, por ejemplo, aconsejando cuál es la mejor manera de presentarle la situación problemática a ese chico en particular. No sé, se me ocurre, con imágenes, material concreto para que manipule, o alguna otra apoyatura audiovisual. En general, cuando incorporás alguna tecnología o algún recurso vinculado con la imagen, los chicos se enganchan más”* (Participante 8, comunicación personal, 8/11/19). *“La psicopedagoga te puede indicar cómo simplificar los enunciados, cómo enseñar un procedimiento de resolución único, para que el alumno no se mezcle con otras opciones, o te puede dar alguna técnica para ayudar a que identifiquen la información relevante en el problema, como cuando subrayan ideas principales en un texto de lengua o sociales. También puede orientarte para plantear problemas más motivadores e interesantes para los chicos, a veces una ya viene con la cabeza quemada y es difícil ser creativa, sobre todo en ciertas etapas del año”* (Participante 3, comunicación personal, 5/11/19).

## 7. Discusión

El objetivo principal planteado para el presente estudio fue identificar las principales dificultades para la resolución de problemas matemáticos en alumnos de segundo ciclo, y su relación con las estrategias de enseñanza. En este punto se observó que las estrategias utilizadas por las docentes para la enseñanza de la matemática, en general, no contribuyen a fomentar el interés, la motivación, la capacidad investigativa en los alumnos. En sus expresiones se traduce que los métodos y recursos utilizados en clase no se adecúan a las características y las necesidades actuales de los niños. También se observó que muchas de las dificultades que presentan los alumnos en la resolución de problemas matemáticos, se vinculan a la falta de solidez en sus conocimientos previos, a la falta de confianza en sí mismos, y a la búsqueda de soluciones rápidas que no impliquen esfuerzo de su parte.

Caracterizar los problemas matemáticos y sus procedimientos de resolución fue el primer objetivo específico que se analizó en el trabajo. Se observó que la gran mayoría de las docentes define el concepto de problema como si se tratara de un ejercicio de aplicación, ya que caracterizan al problema como un enunciado que contiene los datos y las operaciones o procedimientos implícitos para resolverlo. Esta definición coincide con lo que plantea Ballesteros (2008) respecto a los problemas rutinarios, que son aquellos que pueden ser resueltos aplicando directamente y en forma mecánica una regla que el estudiante no tiene dificultad para encontrar, la cual es dada por el docente o por un libro de texto. En este tipo de enunciados no existe desafío para su inteligencia y sólo adquiere práctica en la aplicación de un algoritmo. En términos de Pérez y Ramírez (2011) estaríamos frente a problemas tipo, que aquellos en los cuales las operaciones que se deben usar para la solución están implícitas en el enunciado, de manera que el estudiante los pueda descubrir rápidamente y ejecutarlos.

Ninguna de las docentes hizo referencia a la búsqueda de estrategias nuevas de resolución, al conflicto cognitivo o al desafío que debe representar un verdadero problema matemático. Villalobos (2008) sostiene que, para redundar en aprendizajes significativos, todo problema matemático debe ser motivante y contextual o sea, se debe dar en una variedad de contextos, en distintas formas de representación de la información y en lo posible que sean resueltos por más de un modelo matemático. Puede estar sujeto a

conocimientos previos, experiencias, tener una dificultad no tan sólo algorítmica, sino también del desarrollo de habilidades cognitivas. En definitiva, todo problema matemático debe representar una dificultad intelectual y no sólo operacional, es decir, debe significar un real desafío para los estudiantes, ya que solamente de este modo se propicia el aprendizaje significativo. Los resultados también mostraron que la mitad de las entrevistadas afirmó utilizar el planteo de problemas al finalizar la clase, pero no al principio de la clase como disparadores de la actividad. De esta forma, cumplen la función de ejercicios de fijación de contenidos, o de aplicación de los mismos, pero pierden su sentido más importante: el de generar conflicto y desafío para los alumnos, que en la búsqueda de caminos para solucionarlos irán descubriendo y construyendo los nuevos conocimientos.

En lo que respecta a los pasos que involucra la resolución de problemas, las docentes coincidieron en señalar que este procedimiento consta de: lectura del enunciado, reconocimiento de los datos que contiene, identificación de la pregunta que se pretende responder, búsqueda de estrategias de resolución a partir de conocimientos y herramientas matemáticas, resolución en sí misma, y verificación. Sus afirmaciones coinciden con lo señalado por Villarroel (2008), quien plantea que en el proceso de resolver problemas el primer paso es una lectura comprensiva, luego la búsqueda de estrategias, que constituye la etapa más compleja dentro del proceso de resolución de un problema, ya que exige tener claridad respecto del contenido del problema, identificar la información conocida relevante, y eventualmente la información que podría ser necesaria pero que no se tiene a mano, manejar el significado de los conocimientos matemáticos disponibles, establecer relaciones entre lo que se desea saber y lo que ya se conoce o se puede averiguar, y seleccionar las herramientas matemáticas más apropiadas.

Todas las docentes coincidieron en que una de las características fundamentales que debe tener un problema es la claridad en el vocabulario utilizado en el enunciado, para facilitar la comprensión lectora. En el estudio de Laya, Fernández y González (2010) la comprensión lectora resultó un factor determinante, junto con los conocimientos previos de los estudiantes. Los resultados de dicha investigación muestran que entre los niños que entendieron los problemas, las proporciones de respuestas correctas fueron muy altas, mientras que la no comprensión condujo a resultados equivocados también en alta

proporciones. Igualmente Gutiérrez (2013) concluyó que a menor comprensión del problema por parte de los estudiantes, menor capacidad para resolverlo.

Según lo expresado por las docentes entrevistadas, la resolución de problemas puede fomentar el desarrollo de capacidades como la abstracción, la selección crítica de información relevante, la verificación y fundamentación de los puntos de vista propios, la reflexión y el juicio crítico, y la confianza en sí mismos. Para Cruz (2009), algunas de las capacidades que se pueden desarrollar a partir de la resolución de problemas tienen que ver con modelizar situaciones, formular enunciados, seleccionar información, aplicar conceptos y propiedades relacionándolos, verificar y evaluar la validez de los procedimientos.

En relación al segundo objetivo específico, que fue describir las estrategias docentes para la enseñanza de matemática, encontramos que las docentes de segundo ciclo, en primer lugar, definen el concepto de “estrategia de enseñanza” como un conjunto de técnicas, recursos, procedimientos y herramientas que permiten la consecución de los objetivos planteados para la clase. Según afirmaron, las estrategias se planifican en función de los objetivos, pero deben ser lo suficientemente flexibles como para modificarse durante el transcurso de la clase si fuera necesario. En este sentido, sus conceptualizaciones coinciden con Huarca, Cortez, Bravo y Verano (2006), que definen la estrategia como un conjunto de pasos o reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento, es decir, que puede entenderse como la aplicación de un conjunto de disposiciones para alcanzar una meta. También Córdova (2001), indica que la estrategia en el campo educativo es el arte de proyectar y dirigir el proceso de enseñanza y aprendizaje, por tanto las estrategias son siempre conscientes e intencionales dirigidas a un objetivo. Además de la flexibilidad, las entrevistadas señalaron que las estrategias de enseñanza deben ser lo suficientemente interesantes para los alumnos, de manera que los motive y los comprometa con su proceso de aprendizaje.

En este sentido, el objetivo fundamental debe ser el de propiciar aprendizajes significativos. Es decir, que si el docente utiliza estrategias donde el alumno sea el principal agente, éste se sentirá motivado para aprender con mayor interés. Entonces, como sostiene Córdova (2001), las estrategias de enseñanza constituyen los diversos procedimientos, acciones y apoyos, lo suficientemente flexibles como para adecuarse a

diferentes contextos o situaciones, diseñadas para aplicarse tanto en el ámbito escolar como en el personal. Será tarea del docente, entonces, seleccionar, relacionar, diseñar, programar, elaborar y presentar los contenidos que los alumnos pueden aprender para desarrollar sus capacidades. Al respecto, tres de las entrevistadas afirmaron que tratan de plantear situaciones problemáticas cuyos enunciados contengan elementos que les resulten familiares a los alumnos para motivarlos.

Las estrategias de enseñanza que mencionaron en el área de matemática tuvieron que ver con el trabajo con material escrito y gráfico, a partir de los manuales y fotocopias, y el uso de material concreto, especialmente en geometría. Además una de ellas comentó que utiliza la lluvia de ideas como estrategia para activar los conocimientos previos de los alumnos. En esta afirmación se refleja lo que sostiene Moreno Carmona (2016) en su investigación, dado que se observó que, cuando los docentes usan la estrategia lluvia de ideas, los estudiantes perciben tener menor dificultad para el aprendizaje matemático. Otra de las estrategias mencionadas por las docentes fue el trabajo en grupos, y recurrir a la autocorrección para que cada alumno evalúe su desempeño. De esta manera se favorece el desarrollo del aprendizaje colaborativo por un lado, y del juicio crítico y la reflexión al momento de verificar las soluciones obtenidas.

En relación al último objetivo específico planteado, se buscó analizar las intervenciones psicopedagógicas frente a las dificultades en la resolución de problemas. Para ello se les consultó a las docentes sobre cuáles son las dificultades más frecuentes que observan en los procesos de resolución de problemas en los niños. En primer lugar, como se mencionó anteriormente, señalaron las deficiencias en la comprensión lectora, que les impide a los alumnos identificar los datos en el enunciado, las incógnitas, y las operaciones necesarias para la resolución. Para Villarroel (2008), el proceso de resolución de un problema se inicia necesariamente con una adecuada comprensión de la situación problemática. Es preciso que el estudiante llegue a tener muy claro de qué se está hablando, qué es lo que se quiere conocer, cuáles son los datos que se conocen. Dado que en la mayor parte de los casos los problemas se plantean en forma escrita, la comprensión lectora se constituye en un elemento crítico. En este sentido, Enright y Choate (1993) sugieren que muchas de las dificultades que genera el lenguaje en el que está expresado el problema pueden salvarse si el enunciado va acompañado de gráficos y dibujos, en los que se destaquen los datos relevantes.

Las docentes también mencionaron que les preocupa la falta de predisposición que observan en los alumnos para trabajar y enfrentarse a situaciones problemáticas con cierto nivel de complejidad, y las dificultades para aplicar el juicio crítico en los procesos de verificación. Según Ballesteros (2008), si la dificultad de un problema matemático es muy elevada en comparación con sus conocimientos, los alumnos desistirán rápidamente y se sentirán frustrados, si por el contrario, es demasiado fácil y su solución no reviste dificultad, esta actividad no será un problema para ellos, sino un simple ejercicio. Por ese motivo es fundamental que los docentes elijan cuidadosamente las estrategias y recursos para plantear el trabajo en el aula, ya que muchas veces pueden caer en la monotonía, y particularmente en el caso de la enseñanza de la matemática, corren el riesgo de hacer de la asignatura un ámbito de conocimientos difícil de entender, donde sólo ellos resuelven todos los ejercicios que plantean, dejando de lado la capacidad y la creatividad en la resolución de problemas que poseen sus alumnos. En la investigación de Pérez y Ramírez (2018), los resultados reflejaron la falta de conocimiento de los docentes en cuanto a las estrategias adecuadas para la enseñanza de la resolución de problemas a sus estudiantes.

Los aportes de la psicopedagogía en esta problemática se vinculan al acompañamiento de la tarea docente, y al trabajo puntual con los alumnos que presentan dificultades. En general, las docentes afirmaron que no suelen recurrir al equipo de orientación cuando algún niño evidencia dificultades específicamente en la resolución de problemas, excepto que observen otros obstáculos en el área de matemática en general o en otras áreas. No obstante, las intervenciones de la psicopedagoga son muy valoradas por las entrevistadas, ya que consideran que les puede aportar sugerencias de enfoques y actividades puntuales para presentar las situaciones problemáticas de manera más clara e interesante para los alumnos. En este sentido, se sugiere al docente plantear problemas: desafiantes para el alumno, teniendo en cuenta que a veces esto se consigue con un simple cambio en la formulación del problema; problemas que requieran la aplicación de nuevos procedimientos de solución que surjan de la combinación de aquéllos que ya domina; problemas que se acerquen a los intereses de los alumnos. Pichardo y Puente (2012) sugieren que, para lograr estos objetivos, se deben emplear recursos didácticos variados en el proceso de resolución de problemas, por ejemplo, recurriendo a las nuevas tecnologías o TICs (netbooks, celulares, etc.).

En lo que respecta a la falta de motivación por parte de los alumnos, que fue otra de las dificultades mencionadas por las docentes, muchas veces se origina en la imposibilidad de identificarse con algún elemento del problema. Es importante que los enunciados se relacionen con la vida cotidiana de los estudiantes, para generar mayor interés y compromiso con la tarea. Como sostienen Barberá y Gómez-Granell (1996), los problemas que se plantean deben contener algunas de las características propias de los problemas que hay que resolver en la vida cotidiana, esto quiere decir que el problema debe ser práctico, admitir más de una solución y más de un método para alcanzarla. Frente a la falta de confianza y seguridad en sí mismo, es importante transmitirle al alumno a través de las actuaciones y de las palabras, confianza en su capacidad para resolver el problema (Garofalo, 1989). Para ello se debe comunicar a los alumnos la dificultad de la tarea que hay que realizar y el grado de esfuerzo que exige, porque, como sostienen Gil y Luna (2008), el alumno tiende a experimentar una gran satisfacción cuando es capaz de resolver un problema desafiante y, en caso de fracaso ante una tarea difícil que demanda una gran cantidad de esfuerzo, el alumno podrá reconocer que el error no es resultado de su falta de competencia. Los aspectos emocionales, como la confianza en sí mismo y la motivación, son aspectos fundamentales a tener en cuenta en el proceso de aprendizaje.

## 8. Conclusión

El desarrollo de esta investigación permitió dar cuenta de cuáles son las dificultades que los docentes de segundo ciclo observan en sus alumnos a la hora de enfrentarse a la resolución de problemas matemáticos. Además, permitió identificar y analizar las estrategias de enseñanza que ponen en práctica para abordar el trabajo en el área. A la luz de los resultados, es posible establecer algunas conclusiones respecto a las relaciones entre la selección de estrategias de enseñanza, y las dificultades que manifiestan los alumnos. Las docentes observan en ellos falta de motivación y de interés en la tarea, dificultades en la comprensión de los enunciados y en la jerarquización de la información, mala predisposición para el trabajo cuando se presenta como un desafío con cierto nivel de complejidad. Por su parte, las estrategias utilizadas para tratar la resolución de problemas en el aula se limitan con frecuencia a los planteos monótonos, generalmente extraídos de los libros de texto o manuales. Los problemas se presentan al final de la clase, cumpliendo el rol de los ejercicios de fijación y aplicación, en lugar de utilizarse al inicio de la clase, como disparadores y generadores de conflicto cognitivo. Cabe señalar que la mayoría de las docentes equipara el concepto de problema matemático con el de ejercicio, problema rutinario o problema tipo, de acuerdo a las formulaciones de diversos autores.

En este sentido, es importante que las intervenciones psicopedagógicas puedan orientar el trabajo áulico, desestructurando la forma tradicional de enseñar matemática. La disciplina como una ciencia estática, de transmisión expositiva, en la que el docente ejemplifica procedimientos y se espera que el alumno los recuerde y replique, debe dar paso a una ciencia dinámica, que se deconstruye y reconstruye constantemente, haciendo del aula un espacio de investigación y descubrimiento. Las estrategias basadas en la repetición de operaciones algorítmicas, que copian el mismo modelo de ejercicios en cada contenido trabajado, generan que los niños no sepan cómo enfrentarse a nuevos problemas, en nuevos contextos. De esta forma no se estimula su creatividad ni su autonomía, y genera en ellos desgano y frustración.

Cabe destacar que las docentes reconocen que la resolución de problemas es el eje central de la enseñanza de la matemática actualmente, y además afirman que, para motivar y mantener la atención de los alumnos, tratan de buscar materiales y plantear enunciados que se vinculen con su realidad cotidiana. De esta manera consideran que se sienten

identificados con la situación y se comprometen más con la tarea, dando lugar a aprendizajes más significativos.

Se sugiere el trabajo colaborativo con el equipo de orientación para enriquecerse con los aportes de la psicopedagogía, revisando como primera medida el concepto que se maneja de lo que es verdaderamente un problema matemático, qué características debe reunir para fomentar el aprendizaje significativo en los alumnos, cuáles son los pasos que involucra su proceso de resolución. También es importante realizar una selección cuidadosa de las estrategias de enseñanza, en función de las características de los alumnos, de sus conocimientos previos, y de las capacidades que se busca desarrollar en ellos a partir del trabajo con la resolución de problemas.

Las dificultades o limitaciones en la realización de este trabajo tienen que ver con el tamaño de la muestra seleccionada. Se recomienda realizar nuevas investigaciones sobre las estrategias de enseñanza y la resolución de problemas, considerando a otros actores institucionales, como los profesionales del equipo de orientación, docentes de otros ciclos y niveles, y a su vez estudiar mediante instrumentos apropiados los resultados que se evidencian en los mismos niños respecto de los procesos de resolución de problemas en matemática.

## Referencias

- Alonso García, V. (1986). Estrategias operativas en la resolución de los problemas matemáticos en los niños del ciclo medio de la E.G.B. *Aula Abierta*, 47(12), 165-196.
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, 1, 1-10.
- Ballesteros, M. M. C. (2008). Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas. *Revista educación*, 32(1), 123-138.
- Barberá, E. & Gómez-Granell, C. (1996). *Las estrategias de enseñanza y evaluación de las matemáticas*. En C. Monereo & I. Solé (coords.): El asesoramiento psicopedagógico: una perspectiva profesional y constructivista. Madrid: Alianza.
- Blanco, L. J. & Guerrero, E. (2002). Profesores de matemáticas y psicopedagogos. Un encuentro necesario. *Aportaciones de la didáctica de la matemática a diferentes perfiles profesionales*, 121-142.
- Broitman, C. (1999). *Las operaciones en el primer ciclo: aportes para el trabajo en el aula*. Noveduc Libros.
- Broitman, C. (2012). *Adultos que inician la escolaridad: sus conocimientos aritméticos y la relación que establecen con el saber y con las matemáticas* [disertación doctoral]. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación.
- Brousseau, G (1994): Los diferentes roles del maestro. En Parra y Saiz (comp), *Didáctica de la matemática. Aportes y reflexiones*, Buenos Aires: Paidós
- Cabrera, C. R. & Pérez, L. C. (2009). Estrategias de resolución de problemas en la escuela. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, RELIME*, 2(2-3), 31-45.
- Cockcroft, W. H. (1982). *MathematicsCount* [La matemática cuenta]. Londres: HMSO.
- Córdova, M. (2001). *Estrategias para generar desarrollo de capacidades*. Cuzco: E&C Impresoras.
- Corts, A. V. & de la Vega, M. L. C. (2004). *Matemáticas para aprender a pensar: el papel de las creencias en la resolución de problemas*. Madrid: Narcea.

- Cruz, G. (2009). *¿Cómo desarrollar el pensamiento matemático de nuestros alumnos y alumnas?* Módulo II Plan PIENSO. Ancash: IPAE.
- Díaz Barriga, F. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: Mc Graw Hill.
- Diseño Curricular para la Educación Primaria: primer ciclo y segundo ciclo (2018) Coordinación general de Sergio Sciliano.-1ª ed.-La Plata: Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires.
- Enright, B. E. & Choate, J. S. (1993). *Mathematical Problem Solving: The Goal of Mathematics* [Resolución de problemas matemáticos: la meta de la matemática]. Massachusetts: Allyn and Bacon.
- Garofalo, J. (1989). Beliefs, responses and mathematics education: Observations from the back of the classroom [Creencias, respuestas y educación matemática: observaciones desde la parte de atrás del aula]. *School Science and Mathematics*, 89(6), 451-455.
- Gil, D. J. G. & Luna, A. N. (2008). Los estilos de aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista Complutense de educación*, 19(1), 95-112.
- Gutiérrez, G. B. D. (2013). Resolución de problemas matemáticos: un problema de comprensión en el quinto grado de Básica Primaria de la institución educativa Thelma Rosa Arévalo del municipio Zona Bananera del Magdalena, Colombia. *Escenarios*, 11(1), 38-43.
- Hidalgo, B. (2000). *Nuevas estrategias para facilitar el aprendizaje significativo*. Lima: Editorial INADEP.
- Huarca, L., Cortez, R., Bravo, C. & Verano, W. (2006). *Taller de estrategias pedagógicas*. Lima: San Marcos.
- Iriarte Pupo, A. (2011). Estrategias metacognitivas en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 5° de básica primaria. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 24, 161-173.

- Laya, M. S., Fernández, A. R. & González, O. S. (2010). *Método y estrategias de resolución de problemas matemáticos utilizadas por alumnos de 6to. grado de primaria*. Universidad Iberoamericana. México.
- Macnab, D. S. & Cummine, J.A. (1992). *La enseñanza de las matemáticas de 11 a 16: Un enfoque centrado en la dificultad*. Madrid: Visor.
- Manning, B. (1984). A self communication structure for learning mathematics [Una estructura de autocomunicación para aprender matemáticas]. *School Science and Mathematics*, 84(1), 43-51.
- Martí, E. (1996). *Psicopedagogía de las matemáticas*. En J. Escoriza, R. González, A. Barca, J. A. González (eds.): *Psicología de la Instrucción*. Vol. 5. *Psicopedagogías específicas: Áreas curriculares y procesos de intervención*. Barcelona: EUB.
- Mayer, R. E. (1991). *Pensamiento, resolución de problemas y cognición*. Nueva York: Freeman.
- Mayer, R. E. (1993). *Resolución de problemas y cognición*. Barcelona: Paidós.
- Monereo, C., Castelló, M., Clariana, M., Palma, M. & Pérez, M. L. (2000). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Barcelona: Graó.
- Mora, C. D. (2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista de pedagogía*, 2(5), 12-28.
- Moreno Carmona, M. (2016). *Competencias de los Estudiantes de Séptimo y Octavo Grados en la Resolución de Problemas Matemáticos y su Relación con las Estrategias Docentes, en los Distritos Educativos 10-01 y 02-05* [tesis doctoral]. Universidad de Valencia.
- Orton, A. (1996). *Didáctica de las matemáticas. Cuestiones, teoría y práctica en el aula*. Madrid: Morata.
- Pachas, V. (1997). *Los instrumentos de la clase y sus aplicaciones didácticas*. Lima: Casa del Maestro.
- Palacio, J. & Sigarreta J. (2000). El arte de preguntar, elemento esencial en el tratamiento de los problemas matemáticos. *Revista electrónica Ciencias*. Holguín.

- Parra C. & Saiz, I (1992) *Los niños, los maestros y los números*. Secretaría de Educación. GCBA.
- Parra C. & Saiz, I (1994). *Didáctica de la matemática. Aportes y reflexiones*. Buenos Aires: Paidós
- Parra, C. & Saiz, I. (2008). Enseñar aritmética a los más chicos: De la exploración al dominio. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 18, 156-162.
- Payares, E. A. A. & Cruz, L. M. N. (2017). Competencias de resolución de problemas matemáticos mediadas por estrategias de comprensión lectora en estudiantes de educación básica. *Assensus*, 2(3), 9-28.
- Pérez, Y. & Ramírez, R. (2011). Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos: Fundamentos teóricos y metodológicos. *Revista de investigación*, 15(73), 8-26.
- Pérez, Y. & Ramírez, R. (2018). Desarrollo Instruccional sobre estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos dirigido a docentes de primer grado de Educación Básica: Caso Colegio San Ignacio. *Revista de investigación*, 32(65), 123-147.
- Pichardo, I. M. C. & Puente, Á. P. (2012). Innovación Educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática Básica. *EDMETIC*, 1(2), 127-144.
- Poggioli, L. (1999). *Estrategias de resolución de problemas*. Serie Enseñando a Aprender. Caracas: Fundación Polar.
- Pòlya, G. (1981). *¿Cómo plantear y resolver problemas?* México: Trillas.
- Ponce, H. (2004). *Enseñar y aprender matemática: propuestas para el segundo ciclo*. Noveduc Libros.
- Rivière, A. (1990). Problemas y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. En A. Marchesi, C. Coll y J. Palacios (eds.): *Desarrollo psicológico y educación. Tomo III*, Madrid: Alianza.
- Rubi, E. N. L., Vera, R. P. & Martínez, M. J. M. (2019). *El razonamiento de problemas matemáticos en los alumnos de tercer grado de la escuela primaria Pedro Amaro Alderete del municipio de Calimete*. Universidad Matanzas, Cuba.

- Sadovsky, P. & Lerner, D. (1994). El sistema de numeración: un problema didáctico. En Parra, C. & Saiz, I. (comps.). *Didáctica de matemáticas*, 4, 95-114.
- Salazar, J. (2000). *Material Educativo para Docentes. Resolución de Problemas de Matemática y Prácticas de Laboratorio*. Caracas: Litobrit.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Resolución de problemas matemáticos*. San Diego, California: Academic Press.
- Silva, M. (2009). *Método y estrategias de resolución de problemas matemáticos utilizados por alumnos del sexto grado de primaria*. [tesis para optar al título de Licenciatura en Educación]. Universidad Iberoamericana, México.
- Strauss, A. & Corbin, J. (2016). *Bases de la investigación cualitativa: técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Universidad de Antioquia.
- Tomás Folch, M. (1993). Consideraciones sobre las tareas de aprendizaje del alumnado: la resolución de problemas aritméticos en la etapa 6-12 años. *Curriculum*, 6(7), 139-146.
- Vasilachis De Gialdino, I. (1993). *Métodos cualitativos*. Centro Editor de América Latina.
- Villalobos, X. (2008). Resolución de problemas matemáticos: un cambio epistemológico con resultados metodológicos. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*. 3(1), 36-58.

## Anexos

### *Entrevista semiestructurada dirigida a docentes de segundo ciclo*

#### *1º Eje de análisis: Resolución de problemas matemáticos*

- 1.1. ¿Trabaja a partir de situaciones problemáticas en el área de matemática? ¿Qué características considera que debe tener un problema matemático?
- 1.2. ¿Cuáles son los pasos que involucra la resolución de problemas matemáticos?
- 1.3. ¿Qué habilidades o capacidades cree que se fomentan a partir de la resolución de problemas?

#### *2º Eje de análisis: Estrategias de enseñanza*

- 2.1. ¿Cómo definiría el concepto de “estrategia de enseñanza”?
- 2.2. ¿Qué estrategias de enseñanza utiliza en el área de matemática?
- 2.3. ¿Conoce otras estrategias para enseñar matemática? ¿Cuáles?

#### *3º Eje de análisis: Dificultades en la resolución de problemas e intervenciones psicopedagógicas*

- 3.1. En su labor cotidiana, ¿observa dificultades en la resolución de problemas por parte de los alumnos? ¿Cuáles? ¿Cómo las aborda?
- 3.2. ¿Considera que la psicopedagoga puede colaborar en el abordaje de esas dificultades? ¿De qué manera?

## *Consentimiento informado*

Este Formulario de Consentimiento Informado se dirige a docentes de segundo ciclo de una escuela primaria de gestión estatal, ubicada en Villa Luzuriaga, partido de La Matanza.

Para cumplimentar con un requisito académico se realizará una investigación sobre las estrategias de enseñanza y la resolución de problemas matemáticos. Por ello, le brindaré información y lo/a invitaré a participar de esta investigación. No obstante, no tiene que decidir hoy si participar o no. Todo aquello que Ud. no comprenda será explicado en profundidad.

### Tipo de Intervención de Investigación

Para comenzar con el trabajo, se realizarán entrevistas a 8 docentes que se ofrezcan a participar de manera voluntaria. Usted puede elegir participar o no hacerlo. Usted puede cambiar de idea más tarde y dejar de participar, aun cuando haya aceptado antes.

### Duración

La investigación durará varios meses. Mientras que la entrevista solo requerirá de su presencia un día en el mes de noviembre de 2019.

### Confidencialidad

No se compartirá la identidad de aquellos que participen en la investigación, ni la información recogida que usted aporte para el proyecto, ni su información personal. Cualquier información acerca de usted tendrá un número en vez de su nombre. Sólo los investigadores sabrán cuál es su número y se mantendrá la información con sumo secreto. No será compartida ni entregada a nadie.

Usted posee el derecho a negarse o retirarse cuando lo considere pertinente. Esto es una reconfirmación de que la participación es voluntaria e incluye el derecho a retirarse.

Formulario de Consentimiento

He sido invitado/a a participar en la investigación que refiere a las estrategias de enseñanza y la resolución de problemas matemáticos.

Entiendo que me realizarán una serie de preguntas referidas a mi actuación. He sido informado/a de que no existen riesgos, y que los beneficios pueden traducirse en mejoras institucionales. Se me ha proporcionado el nombre del/la investigador/a que puede ser fácilmente contactado/a. La información en torno a la investigación me ha sido leída y he tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me han contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado.

Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento.

Firma del Participante .....

Aclaración.....

Fecha .....