

## CAPITULO PRIMERO

### 1. En el contexto educativo, la presentación de un problema de investigación

“La principal razón de existir del matemático es resolver problemas, y por lo tanto en lo que realmente consisten las matemáticas es en problemas y soluciones”.

Paul R. Halmos<sup>1</sup>

Existe consenso mundial, respecto a la importancia de la resolución de problemas, en la formación de las personas, tanto para su desenvolvimiento en la sociedad como en su desempeño personal y laboral. Por otra parte, según Villarreal (2005) los distintos currículos e instituciones de numerosos países, señalan el uso de la estrategia de resolución de problemas como una metodología didáctica que permite no solo trabajar el logro de aprendizajes del área, sino que también de habilidades y competencias de interés para el desarrollo de las personas.

No obstante lo anterior, en el marco del proceso de aprendizaje, la enseñanza de contenidos ha predominado sobre el desarrollo de procesos de pensamiento, lo que ha conducido a que el estudiante se centre exclusivamente en los resultados y como consecuencia de este enfoque centrado en contenidos, en el trabajo de aula, específicamente en el área de matemática, se observan con frecuencia actitudes pasivas de aceptación sin críticas, producto del planteamiento de actividades matemáticas irrelevantes que no desafían, ni la curiosidad de los alumnos, ni la necesidad intelectual de buscar estrategias adecuadas para poder resolverlos.

Hoy en día, la enseñanza de la resolución de problemas, está escasamente desarrollada y menos aún, considerando como disciplina independiente dentro del espectro de asignaturas que se dictan. Sin embargo, a la luz de los resultados mencionados, no se profundizan tanto como para estimular al estudiante a articular y reforzar sus capacidades cognoscitivas, al momento en que este debe enfrentar los desafíos que el creciente avance científico y tecnológico les plantean y, para una participación crítica, consciente e informada en la sociedad; y por otro lado, como herramienta para estar preparados para las evaluaciones que

---

<sup>1</sup> **Paul Richard Halmos** (1916 - 2006). Matemático estadounidense, nacido en Budapest (Hungría).

realiza el sistema educacional, tanto como para apreciar la calidad de la enseñanza con la Prueba del Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE), como para ingresar a la universidad, con la prueba de selección universitaria (PSU).

Esta circunstancia se ha podido constatar, en los estudios internacionales como el Tercer Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias, conocido con el nombre de TIMSS y evalúa, en las habilidades matemáticas, la resolución de los problemas de rutina y el razonamiento (Resultados Chile, TIMMS 2003). El programa internacional, Programme for Indicators of Student Achievement, entre otros (PISA), donde el dominio que se evalúa en el proyecto OCDE/PISA, este se denomina alfabetización, matemática (Mathematical Literacy). Dicha alfabetización o competencia matemática general, y se refiere a las capacidades de los estudiantes para analizar, razonar y comunicar eficazmente cuando enuncian, formulan y resuelven problemas matemáticos en una variedad de dominios y situaciones. Lamentablemente el estado actual de la educación media del país presentó un limitado éxito en el desarrollo de los niveles de logro del estudiante. Así, el Ministerio de educación (MINEDUC) dio a conocer los resultados de la prueba Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) y, en esta tercera versión, participaron 50 países con alumnos de octavo básico que fueron evaluados en las áreas de matemáticas y ciencias. Una vez más los resultados que Chile obtiene en un prueba internacional son preocupantes en términos, tanto absolutos como relativos. En efecto, en matemáticas Chile quedó bajo 38 de los 50 países investigados, mientras que en ciencias está por debajo de 35° lugar<sup>2</sup>.

Sin embargo a la luz de los resultados, actualmente los estudiantes están aprendiendo que la aceptación pasiva de las ideas es mejor que la crítica, que la investigación está más allá de su alcance y no es asunto suyo, que la memoria es la forma más alta de triunfo intelectual, que el fin de la educación es recordar una colección de hechos inconexos, que generalmente vagabundean dentro de conocimientos, que son aislados y no tienen relación alguna con otros de igual peso, encontrando incongruencias, a las que pocas veces se le encuentra una solución, que satisfaga los requerimientos establecidos.

---

<sup>2</sup> Información disponible en <http://www.simce.cl>

Si la escuela no enseña a pensar, refutar y debatir, los estudiantes repetirán sin sentido los contenidos de las asignaturas y, como si esto no bastara, de seguro, también olvidarán lo que han aprendido una vez que concluyan los procesos de evaluación.

En este contexto Monereo (1993) se ha sostenido que “En la escuela, a menudo... lo único que se aprende es a ser alumno”. Por lo tanto, en el mundo actual las personas que repiten recetas preestablecidas, difícilmente saben encontrar nuevas respuestas, a los nuevos problemas que se plantean, más aún, cuando estamos a comienzos del siglo XXI, relacionándonos diariamente con tecnologías de última generación, contruidos a partir de bases lógicas y sistemas complejos, que contribuyen cada día, a la constante metamorfosis social. Además la dificultad que ha supuesto la resolución de problemas a los alumnos, radica en unos planteamientos metodológicos inadecuados y en una falta de motivación por parte del alumno.

Por lo anterior, es urgente que las instituciones educativas chilenas, incorporen programas de desarrollo de habilidades y actitudes adecuadas para el razonamiento y la argumentación. Y es justo en este punto, donde la calidad y la pertinencia de los aprendizajes de la educación obligatoria han sido permanentemente cuestionadas, a pesar del cambio curricular que otros países, concientes de los resultados, han ido ajustando, en asignaturas que promueven el desarrollo la resolución de problemas y en consecuencia, al razonamiento del estudiante.

La relevancia que otorga el decreto N° 220, del ministerio de educación (MINEDUC) a la resolución de problemas, se constituye como un eje transversal de toda el área de matemáticas y no contempla la resolución de problemas como un bloque de contenidos específico. En él se incluyen ideas como que la resolución de problemas es un medio de aprendizaje y refuerzo de contenidos, a la vez que es el método de enseñanza más conveniente para el aprendizaje de las matemáticas, que da un sentido de aplicación al área y permite la interrelación entre los distintos bloques y las restantes áreas. Sin embargo, la inclusión en los planes y programas del ministerio, de la resolución de problemas, podría manifestarse de tal manera de incorporar herramientas necesarias para la actividad académica del alumno no solamente en el campo de las matemáticas, sino que de manera transversal en las demás asignaturas que se imparten, transformándose en un modelo estructural, para solucionar diversos vacíos que se provocan en

la enseñanza, cuando se incorporan diferentes enfoques. Es por esto, que resolver problemas es una de las habilidades básicas que los estudiantes deben tener a lo largo de sus vidas, y deben usarla frecuentemente cuando dejen la escuela.

Sin embargo, no existe una cantidad de material adecuado para tratar el tema, en forma de investigaciones, documentos, libros, manuales o cuadernillos que puedan enfocar de manera coherente la resolución de problemas en el aula, para concentrar en forma sistemática y ordenada una serie de elementos educativos con el fin de informar y orientar la conducta y los procedimientos a seguir en el desarrollo de una clase, apoyando al docente en su accionar y unificando los criterios y los cursos de acción que deberán seguirse para cumplir con los objetivos trazados.

Es necesario proporcionar entonces la orientación precisa para el docente, fundamentalmente a nivel operativo o de ejecución, pues un manual en este caso, sería una fuente de información que permite concentrar los contenidos por etapas y desarrollo para lograr la adecuada realización de las actividades que se han trazado en su diseño.

La necesidad, nace en este caso en la implementación de la resolución de problemas dentro de la sala de clases, puesto que en el medio local e internacional son muy pocas las propuestas adaptables a un número determinado de sesiones, con actividades y tiempos predeterminados. La única vía de implementación actual, es a través del planteamiento de problemas desvinculados de un proceso de enseñanza en donde manifieste con claridad, el contexto del problema, y algunos ejemplos, permitiendo develar, algunas estrategias básicas que el estudiante debe saber y manejar no solo en el ámbito netamente educativo, sino que también en un contexto cotidiano y laboral.

Si se construye una nueva propuesta, su sentido será orientarla a revisiones periódicas, para adaptarse y ajustarse a las necesidades cambiantes de todo salón de clases, y no ser inflexible e inhibir la capacidad creativa de los docentes que lo puedan manipular, sino que deben reformarse constantemente conforme surjan nuevas ideas que ayuden a mejorar su eficiencia.

Un material sin revisión y análisis cuyo contenido permanezca estático se convierte en obsoleto, y lejos de ser una herramienta útil puede constituir una barrera que dificulte el desarrollo de un proceso de enseñanza.

Es claramente visible entonces que, en nuestro medio educativo se aprecian básicamente tres motivos por las cuales es urgente desarrollar la capacidad de resolver problemas:

El primero, es que se manifiesta en el actual sistema escolar chileno, como un principio básico de la actual Reforma Curricular: “Todos los estudiantes deben desarrollar una comprensión de los asuntos estudiados, desarrollar habilidades de pensamiento fundamentales para el desenvolvimiento como sujetos autónomos y creativos” (Cox, 2003, Pág. 213).

El segundo, tiene relación con la escasa capacidad de razonamiento, por parte de los alumnos. En efecto, según el análisis de los resultados obtenidos por Chile en las mediciones nacionales e internacionales, “los estudiantes evaluados no tienen capacidad de seleccionar información de cadenas de razonamiento que sean útiles para obtener y evaluar conclusiones entre otras tareas” (Chile. MINEDUC, 2002).

Y en tercer lugar, probablemente el más trascendente para formular esta investigación, constituye el hecho de que no existe un material adecuado y de uso docente para abordar la resolución de problemas, dentro de la sala de clases, dado que el tema no presenta un desarrollo acabado en la mayoría de los textos escolares que se utilizan como material mediático, y en donde abundan principalmente de ejercicios y problemas que no ofrecen estrategias para desarrollar en el alumno a no ser las conocidas a priori.

La decisión de abordar el problema de investigación de esta tesis, nace de dejar al descubierto la importancia e incidencia que tiene generar nuevas propuestas dentro de la visión y la importancia que se le debe dar a la resolución de problemas en la educación, esencialmente como una herramienta para el desarrollo del estudiante que comienza a transitar por la enseñanza media.

Finalmente, adherimos a las palabras de Miguel de Guzmán (1984): “...Lo que sobre todo deberíamos proporcionar a nuestros alumnos a través de las matemáticas es la posibilidad de hacerse con hábitos de pensamiento adecuados para la resolución de problemas matemáticos y no matemáticos. ¿De qué les puede servir hacer un hueco en su mente en que quepan unos cuantos teoremas y propiedades relativas a entes con poco significado si luego van a dejarlos allí herméticamente emparedados? A la resolución de problemas se le ha llamado, con razón, el corazón de las matemáticas, pues ahí es donde se puede adquirir el verdadero sabor que ha traído y atrae a los matemáticos de todas las épocas. Del enfrentamiento con problemas adecuados es de donde pueden resultar motivaciones, actitudes, hábitos, ideas para el desarrollo de herramientas, en una palabra, la vida propia de las matemáticas”.

De esta manera, la pregunta clave que orienta el desarrollo del presente trabajo es:

¿Es posible construir un manual sobre resolución de problemas, orientado al docente de matemáticas, a nivel de enseñanza media, que permita incorporar esta importante actividad en la enseñanza de la matemática?

## **1.1. Objetivos de la investigación**

### **1.1.2. Objetivo General**

- Proponer un manual para el uso docente, orientado al tratamiento de la resolución de problemas, en el subsector de matemáticas de enseñanza media

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Diseñar y construir un manual de resolución de problemas, para el uso del docente de matemática, a nivel de enseñanza media.
- Evaluar el manual para uso docente, orientado a la resolución de problemas, implementándolo en distintos cursos de enseñanza media.