

## Propuesta la incorporar la resolución de problemas en la enseñanza de la matemática

Rodrigo Pérez Carrasco<sup>1</sup>

Colegio Agrícola Don Bosco. Linares.



*“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?”*

Miguel de Guzmán<sup>2</sup> (1984)

El trabajo sobre la resolución de problemas en nuestro país, particularmente en el área de la matemática, ha sido un tema escasamente desarrollado a nivel de enseñanza básica y media, debido a que hoy en día, generalmente:

- Año tras año, las instituciones educativas están preocupadas en optimizar los resultados que obtienen en pruebas estandarizadas para la medición de la calidad de su educación o la necesaria para el ingreso de la universidad. De esta manera, se privilegian aun más, la enseñanza de contenidos y algoritmos, en desmedro del desarrollo de habilidades de nivel superior de pensamiento en los estudiantes, para permitirles enfrentar los obstáculos y desafíos que hoy, con mayor urgencia, nos exige un mundo globalizado, complejo y competitivo.
- Los docentes, poco a poco se mimetizan con su entorno cercano, y dejan de fascinarse con el desarrollo de metodologías que le permitan adquirir aprendizajes significativos a sus alumnos, terminando por alejarse de una formación adecuada para afrontar la resolución de problemas en sus clases que, aun hoy día, generalmente resultan aburridas y poco desafiantes,

<sup>1</sup> Correo electrónico: rodrigoperez@salesianoslinares.cl

<sup>2</sup> Miguel de Guzmán (1936-2004). Matemático español fue catedrático de Análisis de la Universidad Complutense de Madrid, miembro numerario de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, miembro correspondiente de la Academia Nacional de Ciencias de la República Argentina y fue presidente de la ICMI, Comisión Internacional de Instrucción Matemática. Una de sus preocupaciones fue la enseñanza de las Matemáticas en todos los niveles educativos. Considerado el más brillante divulgador matemático español del siglo XX. Fue también un pionero de la utilización de Internet para divulgar el saber matemático.

para un gran número de nuestros estudiantes. Cabe señalar, que este proceso se profundiza en la medida, que el docente desconoce, no profundiza o no se capacita en prácticas pedagógicas innovadoras.

- Existe un reducido número de documentos y textos en nuestro país, en los cuales se desarrolle explícitamente la resolución de problemas o exista una metodología para saber como afrontarlos en la sala de clases; los libros que distribuye el ministerio de educación, están conformados en su mayoría por ejercicios que tienden a abordar contenidos donde se requieren necesariamente conocimientos previos, y que mediante algoritmos, tienden a mecanizar al estudiante, alejándolos sistemáticamente de la posibilidad de adquirir el desarrollo de un pensamiento autónomo.

En la presente investigación se realiza una propuesta para desarrollar la resolución de problemas dentro de la sala de clases, orientado académicamente al primer año de enseñanza media, considerando el manejo, solamente de herramientas aritméticas. Esto permite unificar los criterios de conocimientos previos y la temporalización que se utilice, en la aplicación del manual.

Existe en este caso, un proceso cuidadosamente diseñado que permita al profesor, guiar la enseñanza de la resolución de problemas a través de una metodología práctica, alrededor de un marco teórico, que da significados claros y precisos de lo que se entiende por “problema” y su “resolución”, tipificando 4 estrategias, consideradas dentro de las más básicas para solucionar determinados problemas, estas son: Ensayo-error, realizar un diagrama, particularizar y resolver marcha atrás.

Finalmente se resuelven situaciones problemáticas, en base a las estrategias planteadas anteriormente, por medio del trabajo en grupos, y que tienen como objetivo invitar al estudiante, a descubrir los procesos que internamente deben poner en marcha para generar un genuino proceso de pensamiento autónomo.

Como primer paso, se diseñó un manual, bajo aspectos teóricos adecuados, que permitieron estructurar, secuenciar y temporalizar actividades en torno a la resolución de problemas. El segundo paso de la investigación consistió en validar su aplicación en el aula, utilizando para ello dos liceos de enseñanza media, modalidad científico-humanista, donde 2 profesores aplicaron el manual de resolución de problemas, con las distintas actividades y situaciones problemáticas propuestas.

Las sesiones sugeridas en el manual fueron:

**Sesión 1:** Problema versus ejercicio.

**Sesión 2:** Fases en la resolución de problemas.

**Sesión 3:** Estrategias I: ensayo error y realizar un diagrama.

**Sesión 4:** Estrategias II: particularización y marcha atrás.

**Sesión 5:** Revisión de la solución problema

Cada sesión está estructurada de la siguiente manera:

**1. Material para el profesor I.**

Aquí se entregan los fundamentos teóricos y complementos necesarios (conceptos claves de la sesión, ejemplos adicionales, bibliografía complementaria, etc.) para que el profesor pueda guiar de mejor manera la sesión práctica con los estudiantes.

**2. Material para el profesor II.**

Es un documento en el cual se contemplan sugerencias prácticas para una mejor aplicación, de la sesión correspondiente, con los alumnos. Aquí se sugieren, para la sesión pertinente, aspectos tales como: tiempo, objetivos, modalidad de trabajo, desarrollo de la sesión, sugerencias metodológicas para cada una de las actividades de la sesión y cierre de la misma. Al mismo tiempo se especifican los recursos necesarios para la aplicación del taller con los estudiantes junto a sugerencia de criterios para la evaluación.

**3. Material para los alumnos.**

Es el documento que guía el trabajo de los estudiantes en la aplicación práctica de la sesión.

A modo de ejemplo se presenta parte de la Sesión N° 2.

**Material para el profesor II.**

**Tiempo:** 180 Minutos

**Actividad:** Fases para la resolución de problemas

**Objetivos.**

- Reconocer las fases que están involucradas en la resolución de problemas: *Comprensión del problema, búsqueda de la estrategia, ejecución de la estrategia y revisión del proceso.*

**Desarrollo.**

- Se resume la sesión anterior para enlazarla con la presente.
- Los estudiantes se dividen en grupos de 3 integrantes
- Guiados por el profesor, los alumnos deben comprender la situación y lo que pide cada problema.
- **Actividades:**

*Fichas de Domino.*

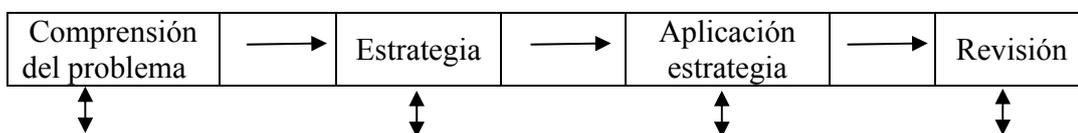
En este problema, en particular, es recomendable que el profesor proponga a los alumnos la construcción del total de fichas, pues hay alumnos que no las conocen. Se puede comenzar por el rango de cero a seis. Dibujar las fichas que repiten cifras (*chanchos*). Dar a entender que los números representan a los valores de las fichas del domino.

*Mosca antojadiza.*

Este problema en particular no tiene solución, y pretende justamente resaltar al alumno que no todos los problemas poseen solución.

- Por medio del trabajo grupal se espera que los estudiantes encuentren paulatinamente estrategias necesarias que permitan para resolver los problemas.
- Se pide a los alumnos expresamente, que el trabajo debe ser grupal (se sugieren grupos de 3 integrantes). *No dividirse los problemas ni trabajar aisladamente.*

- El profesor describe adecuadamente cada una de las fases y aporta nuevos antecedentes sobre sus características. Es posible utilizar el diagrama propuesto en el material teórico.



**Cierre.**

Se recomienda resumir las sesiones realizadas.

**Recursos.**

Para un trabajo más expedito, es recomendable una hoja con los problemas para cada alumno: Hoja de oficio – Lápiz - *Motivación*

**Evaluación.**

*Fichas domino*: Puntaje ideal: 5 puntos.

Indicadores	Puntaje
Descubre el numero total de fichas Construye tabla resumen	2
Descubre estrategia usando los <i>chanchos</i> o dominós repetidos. Posición final de las fichas	3
Identifican al menos 10 fichas	4
Identifican el total de las fichas	5

*Mosca antojadiza*: Puntaje ideal: 5 puntos.

Indicadores	Puntaje
Identifica al menos 10 caminos diferentes	3
Descubre vértices pares e impares de las monedas	4
Reconoce que el problemas no tiene solución por vértices impar	5

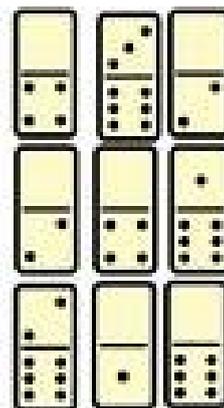
*Material para los alumnos.*

**Sesión:** Fases que se presentan en la resolución de problemas

**Actividades:**

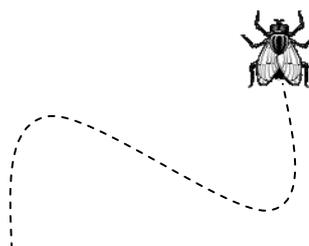
1) *Fichas de domino.* Se han colocado al azar las fichas de un domino sobre la mesa y se han fotografiado. La exposición de éstas no ha sido la correcta, aunque se pueden distinguir los números de cada una, no se puede distinguir la posición de cada ficha individual. ¿Puedes reconstruir las fichas?

1	1	4	6	0	3	3	5
6	5	4	6	2	2	4	0
4	5	4	5	0	0	2	5
6	2	1	3	3	6	3	0
4	2	3	5	0	1	6	6
0	1	4	1	4	1	5	6
2	1	3	2	0	3	2	1



- a) Lee cuidadosamente el problema y luego explícaselo a un compañero.
- b) Describe el proceso los aciertos y los errores cometidos, durante el desarrollo del problema
- c) Revisa tu resultado

2) *Una mosca antojadiza.* Colocamos sobre la mesa 25 monedas iguales en la siguiente posición:



Una mosca *viene* volando y se posa sobre una de ellas (la subrayada). Se le ocurre hacer un paseo andando por las 25 monedas. ¿Lo podrá hacer? ¿Qué itinerario sería el adecuado para que la mosca pase de una moneda a otra horizontalmente o verticalmente, sin repetir la moneda en la que se pueda posar?

- a) Lee cuidadosamente el problema y luego explícaselo a un compañero.
- b) Describe las estrategias o caminos que usaste para buscar la solución de este problema.
- c) Revisa tu resultado

Una vez terminada la primera versión del Manual para resolver problemas, se aplicó en dos cursos de enseñanza media, lo que permitió obtener sugerencias para ajustar y modificar el manual según la experiencia docente y la perspectiva del alumnado, mediante encuestas abiertas y cerradas.

Algunas respuestas que dieron los alumnos en las encuestas con respecto al tema ¿Qué es lo que más te llamo la atención positivamente del proceso?, fueron:

- Que en estos procesos uno realmente tiene que pensar, usar estrategias y lógica, por lo que no es necesario ser un genio o aprenderse de memoria procesos y cálculos para poder resolver estos problemas. (alumno 3° medio, sexo femenino, 16 años).
- Me llamo la atención los problemas que uno veía realmente fáciles, pero en verdad no era así y necesitaba mucha concentración... ( )... Me llamó la atención algunos problemas que uno veía *fomes* pero aun así se quedaba *enganchado* toda la clase e incluso en la casa uno seguía pensando...”(Alumno 1° medio, sexo masculino, 14 años).
- El desarrollo de una capacidad oculta en los estudiantes para enfrentar situaciones problemáticas y resolverlas. Cuando aprenden algoritmos, solo captan algunas cosas, en cambio en este proceso, descubrieron que tienen la posibilidad de aplicar nuevas herramientas y como es distinto, existió una muy buena motivación para el desarrollo de las actividades”... ( ).. “Y se dieron cuenta que las cosas tienen un sentido lógico, no irse por el lado fácil, pues todas las cosas tienen algo oculto que deben descubrir”... “Como profesora guía, fue estresante, porque como docente de matemática, estamos relativamente acostumbrados a dar respuesta a todo<sup>1</sup>.

Como conclusiones finales se pudo considerar que este trabajo es un primer paso para comenzar a relacionarse con el tema de resolución de problemas, hay que dejar en claro que el manual propuesto es posible nutrirlo e incluso adecuarlo a diferentes niveles educativos, una de las ideas que subyace detrás de esta propuesta, es invitar a los docentes a reflexionar sobre su práctica diaria en el aula<sup>2</sup>: “Los contenidos que regularmente se enseñan en matemática, en el día a día, generalmente son bastante abstractos, con algoritmos que a veces los alumnos no aplican en su vida diaria y que tienden muy pronto a olvidar. De esta manera solo generamos estudiantes frustrados y reprimidos en su creatividad y capacidad de descubrimiento, de su propia lógica matemática. De esta forma no estamos formando gente que piense, sino que robots”.

Estoy convencido, de que la resolución de problemas debiera incorporarse como piedra angular del currículo actual, sobre todo en los alumnos que están en un proceso mental que se manifiesta entre los límites de lo concreto y lo abstracto, pues es justamente en ese rango donde se percibe el mayor potencial de asimilación, en cuanto a descubrir su más íntima forma de pensar y para incorporarlo deben continuar desarrollándose propuestas como la expresada anteriormente, incorporando procesos sistemáticos, que motiven tanto al docente como al alumnado, y que mediante la preparación de un material concreto que contengan problemas con verdaderos desafíos intelectuales, a todo el grupo curso, sin adicionar contenidos de nivel, se podrá lograr que los estudiantes conozcan nuevas estrategias y aumenten positivamente su interés por el descubrimiento de su propio pensamiento.

<sup>1</sup> Profesora de matemática, enseñanza media. Liceo Municipal Valentín Letelier Linares.

<sup>2</sup> Idem anterior.

Así, la investigación, deja de manifiesto el rol y la trascendencia que implica, dentro del contexto educativo, y en particular, la enseñanza a través de la resolución de problemas, proyectándose como una herramienta metodológica importante en el aprendizaje del alumno.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Escudero, J. (2008). El material se encuentra Disponible en Internet en la dirección: [http://platea.pntic.mec.es/~jescuder/prob\\_int.htm](http://platea.pntic.mec.es/~jescuder/prob_int.htm). Citado el 23 de Diciembre 2008
- [2] Lanton B., González F. et all. (1994) *Taller de Matemáticas: Actividades sobre resolución de problemas y juegos de lógica y estrategia*. Editorial Narcea S.A. Ministerio de educación y de ciencia. Madrid. España

