

## “Resolver problemas para aprender matemáticas”

*Juan Jesús Barbarán Sánchez*

### Resumen

En este artículo proponemos una metodología basada y centrada en la resolución de problemas para aprender Matemáticas de forma colaborativa en el aula.

### Introducción

Es frecuente que en una clase de Matemáticas en las enseñanzas obligatorias se le presenten a los alumnos los conceptos y/o procedimientos, se lleven a cabo rutinas iterativas para que mecanicen su uso y, en algunas ocasiones, se plantee algún problema de la vida real en el que haya que poner en práctica lo aprendido para resolverlo. Es decir, resolver un problema es el fin último en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, y como afirmaba Halmos (1980), la resolución de problemas es el corazón de las matemáticas. Basándonos en esta afirmación que compartimos plenamente deberíamos hacer orbitar todo el conocimiento matemático alrededor de este tópico tan estudiado tanto por matemáticos profesionales como por educadores matemáticos. ¿Cuál es el mejor regalo que se le puede hacer a un matemático profesional? Pienso que un buen problema. Pues si esto lo trasladamos al ámbito educativo, el

mejor presente que le podemos hacer a nuestros alumnos es una buena colección de problemas que los motive a continuar aprendiendo y profundizando en el maravilloso mundo del saber matemático. De forma colateral, y teniendo en cuenta que vivimos en un momento de la historia en el que el conocimiento aplicado es el más valorado, saber resolver problemas es una de las llaves para llegar a ser una persona potencialmente competente en nuestra sociedad. Uno de los autores que más ha profundizado en el conocimiento matemático aplicado, la competencia matemática, es el matemático danés Mogens Niss quien en el año 1999 caracterizó la citada competencia a través de:

- Un primer grupo de competencias relacionado con la habilidad de preguntar y contestar las preguntas en y con las matemáticas: pensar matemáticamente, plantear y resolver problemas matemáticos, modelizar matemáticamente y razonar matemáticamente.
- Un segundo grupo de competencias relacionado con la destreza o habilidad en el manejo del lenguaje matemático y de las herramientas matemáticas: representar entidades matemáticas, manejar símbolos y formalismos matemáticos, comunicarse en, con y sobre las matemáticas, y hacer uso de ayudas y

herramientas (incluidas las tecnológicas).

Por lo dicho anteriormente, si conseguimos que nuestros alumnos resuelvan problemas de forma satisfactoria, estaremos desarrollando de forma significativa su competencia matemática.

### **Aprender matemáticas resolviendo problemas**

La resolución de problemas como metodología de enseñanza en el aula de Matemáticas es algo bastante novedoso dentro de la Educación Matemática. Krulik y Weise (1975) señalaron entre otros objetivos la necesidad de desarrollar la habilidad de usar modelos matemáticos con miras a la resolución de problemas. Esta idea fue también expuesta por Krygowska (1979) que incidió en lo oportuno de iniciar a los alumnos en la construcción de modelos matemáticos y su utilización para resolver problemas en un sentido que señalaba debía ser diferente del “pragmatismo estrecho” que supone el uso de problemas típicos muy repetidos y con esquemas prefijados.

Ya en el año 1980, el prestigioso Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas de EE.UU. (NCTM) dio ocho recomendaciones acerca de la enseñanza de las matemáticas, que resumen los objetivos y prioridades que este colectivo tenía en ese momento. Concretamente, en la primera de ellas decían que la resolución de problemas debe ser el objetivo primordial en la enseñanza de las matemáticas en la década de los años 80 (NCTM, 1980: XIV):

“Pero el término resolución de problemas es una de las habilidades básicas que los estudiantes deben de tener a lo largo de sus vidas, y deben usar cuando dejen la escuela. Esta habilidad, es enseñanza y aprendizaje, y causa muchos momentos de ansiedad tanto a los estudiantes como a los profesores, pero es una habilidad que puede y debe ser enseñada.”

Sin embargo, esta tarea no es fácil. Surgen algunas dificultades en la aplicación práctica de la resolución de problemas en el aula de Matemáticas: “La resolución de problemas surge como aspecto central de las Matemáticas en la escuela primaria para facilitar, a nuestros estudiantes, la transición al siglo XXI. Sin embargo, traducir esta aspiración a las clases prácticas llega a producir, a menudo, consternación y preocupación” (Rosenbaum, Behounek, Brown y Burcalow, 1989: 7). Ante esto, consideramos que el profesor debe de ser muy cuidadoso en la selección de los problemas que va a proponer a sus alumnos ya que un problema puede motivar enormemente a unos alumnos y hacer brotar la indiferencia en otros. Será tarea del profesor buscar el contexto más apropiado y cercano a los alumnos con los que trabaja para que el éxito de su elección sea máximo. Varios (1992: 92) señalan que “la dificultad que ha supuesto para los alumnos la resolución de problemas proviene, en general, de unos planteamientos metodológicos y, especialmente, de la falta de motivación”. Una de las principales motivaciones que tiene el alumno es observar cómo lo que resuelve cuando se enfrenta a un problema está cerca de su entorno cotidiano o forma parte de él. “La motivación se

puede conseguir con problemas bien seleccionados por el maestro, con enunciados sencillos, tomados todos ellos en diferentes situaciones y contextos que faciliten la adquisición de los contenidos. No habrá que olvidar que tienen que estar formulados en términos familiares, y que habrá que buscar diversos apoyos manipulativos y gráficos. En cuanto a la formulación, el maestro deberá cuidar que pueda comprenderse fácilmente, no solamente el vocabulario matemático, sino también las expresiones usuales, aparentemente sencillas, pero a veces difíciles de entender por el alumno.” (Varios, 1992: 92-93)

Así, Blanco Nieto (1993: 21) señala que “la resolución de problemas es la principal razón para estudiar matemáticas, en la línea de considerarla como un proceso de aplicación de conocimientos previamente adquiridos a situaciones nuevas y desconocidas. Resolver problemas supone plantear cuestiones, analizar situaciones, traducir resultados, ilustrar resultados, dibujar diagramas, y refutar pruebas y errores.”

Kilpatrick (1985) caracteriza el uso de la resolución de problemas como una plataforma de enseñanza de las matemáticas con tres direcciones:

- Analizar problemas como un vehículo para alcanzar algunas metas curriculares tales como la motivación, recreación, justificación o práctica (resolución de problemas como contexto).
- Resolver problemas como una de las habilidades que se debe enseñar en el currículo.

- Resolver problemas visto como un arte simulando la actividad de un matemático profesional en el aula. Es lo que Schoenfeld (1985) denomina un “microcosmo matemático” en el aula.

Para llevar a cabo este enfoque en el aula se necesita, según Van de Walle (2001), que el profesor incluya cuatro componentes en su quehacer diario:

- Aprecio a la disciplina de las matemáticas por sí misma, es decir, a “hacer matemáticas”.
- Entender cómo los alumnos aprenden y construyen sus ideas.
- Capacidad para planificar y seleccionar tareas para que los alumnos aprendan matemáticas en una ambiente de resolución de problemas.
- Capacidad de integrar la evaluación con el proceso de aumentar el aprendizaje y mejorar la enseñanza día a día.

Con esta propuesta que se hace, el problema es un punto de partida del aprendizaje y la construcción del conocimiento matemático ocurre durante su resolución. De esta manera, el profesor y los alumnos desarrollan el trabajo juntos y el aprendizaje se lleva a cabo de forma colaborativa en el aula (Allevato y Onuchic, 2007; Onuchic y Allevato, 2005).

No hay maneras inamovibles de poner en práctica esta metodología. (Shimizu, 2003; Krulik y Rudnick, 2005; Onuchic y Allevato, 2005; Van de Walle y Lovin, 2006). Una propuesta es organizar las actividades de acuerdo a las siguientes fases: (1) formar grupos y



distribuir la actividad; (2) observar y animar; (3) ayudar con problemas secundarios; (4) copiar las soluciones en la pizarra; (5) sesión de grupo; (6) búsqueda de consenso; (7) formalizar el contenido.

En esta metodología, el problema se les propone a los alumnos antes de que se le hayan presentado los contenidos matemáticos que se necesitan para resolverlo.

## Conclusión

Hemos presentado la resolución de problemas como punto de partida de una metodología que no se sigue habitualmente en el aula de Matemáticas y que puede suponer un aumento significativo de motivación de nuestros alumnos hacia esta habilidad tan importante en nuestra sociedad.

## Bibliografía

- Allevato, N. S. y Onuchic, L. R. (2007). O Ensino de Números Racionais e Proporcionalidade através da Resolução de Problemas, en Conferência Interamericana de Educação Matemática, 12. Santiago de Querétaro: Anais.
- Blanco Nieto, L. (1993). *Consideraciones elementales sobre la solución de problemas*. Badajoz: Universitas Editorial.
- Halmos, P. R. (1980). The Heart of mathematics. *American mathematical Monthly*, 87, 519-524.
- Krulik, S. y Weise, I. B. (1975). *Teaching secondary school mathematics*. Filadelfia: W.B. Saunders Company.

- Krulik, S. y Rudnick, J. A. (2005). *Problem-Driven Math: Applying the Mathematics Beyond Solutions*. Chicago, IL: Wright Group/McGrawHill.

- Krygowska, A. (1979). Educación matemática en el primer ciclo de la enseñanza post-elemental y secundaria. *Nuevas tendencias en la enseñanza de las Matemáticas*. ICMI. UNESCO, 29-49.

- NCTM (1980). *An Agenda for action. Recommendations for school mathematics of the 1980s*. Virginia.

- Niss, M. (1999). Competencies and Subject Description. *Uddannelse*, 9, 21-29.

- Onuchic, L. R. y Allevato, N. S. G. (2005). *Novas reflexões sobre ensino-aprendizagem de matemática a través da resolução de problemas*, en BICUDO, M. A. y BORBA, M. C. (Orgs.). *Educação Matemática – pesquisa em movimento*, 213-231. São Paulo: Cortez.

- Rosenbaum, L.; Behounek, K. J.; Brown, L. y Burcalow, J. V. (1989). Step into problem solving with cooperative learning. *Arithmetic teacher*, 36 (7), 7-11.

- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical problem solving*. Nueva York: Academic Press.

- Shimizu, Y. (2003). *Problem Solving as a Vehicle for Teaching Mathematics: A Japanese Perspective*, en Lester, Jr, F. K. (Ed.): *Teaching Mathematics through Problem Solving*. Prekindergarten Grade 6, 205-214. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.

- Van de Walle, J. A. (2001). *Elementary and middle school mathematics. Teaching developmentally*. New York: Addison Wesley Longman.
- Van de Walle, J. A. y Lovin, H. L. (2006). *Teaching Student-Centered Mathematics*. New York: Pearson.
- Varios (1992): *Área de Matemáticas. Educación Primaria*. (Cajas rojas). Madrid: MEC