



La resolución de problemas: creatividad y razonamiento

Taller

Profesor Dr. José Antonio Fernández Bravo

[ANTO1940 @ inicia.es](mailto:ANTO1940@inicia.es)

Desde los años ochenta (Hosford, Lesh, Landau, Hamilton y Shoenfeld, entre otros)¹, la resolución de problemas constituye una importante reflexión como tarea escolar. Podríamos señalar sus comienzos significativos en los congresos internacionales de educación matemática, particularmente en Adelaida (ICME-4, 1984) y Budapest (ICME-5, 1988), donde se convirtió en una corriente esencial para poner en práctica tratamientos didácticos enfocados a procesos específicos de resolución. En esta década fue objetivo principal de la enseñanza de la matemática, según la recomendación del documento *An agenda for action* publicado por la Asociación Nacional de Profesores de Matemáticas de los Estados Unidos (National Council of Teachers of Mathematics). Desde entonces, ha generado una inquietud de intensa búsqueda didáctica para evitar las numerosas dificultades que presentan nuestros alumnos en la resolución de problemas matemáticos.

Todo planteamiento práctico, reconocido por la enseñanza en el aprendizaje de la matemática, apoya, al menos sus procesos, en firmes argumentos que se pueden inferir fácilmente de probadas teorías; dilatados esfuerzos y años de investigación que giran en torno a un objetivo central: mejorar el rendimiento de los alumnos en la resolución de problemas matemáticos².

¹ HOSFORD, P.L. *What we know about teaching*. Association for Supervision and Curriculum Development. Alexandria, 1984; LESH, R; LANDAU, M. y HAMILTON, E. *Acquisition of Mathematics Concepts and Proceses*. Academic Press. New York, 1983; SHOENFELD, A. Ideas y tendencias en la resolución de problemas. En *La Enseñanza de la matemática a debate*. MEC. Madrid, 1985

² SÁNCHEZ HUETE, J. C. y FERNÁNDEZ BRAVO, J. A. *La Enseñanza de la matemática. Bases psicopedagógicas y fundamentos teóricos en la construcción del conocimiento matemático y la resolución de problemas*. Editorial CCS. Madrid, 2003



“Nada hay más importante que ver los caminos de la inventiva, que son, en mi opinión, más importantes que las invenciones mismas” (Leibniz)³

La Metodología didáctica para el aprendizaje de la matemática considera a “la construcción” y “el descubrimiento” valores formativos. “El simple hecho de que al resultado de un trabajo original en el campo de la investigación matemática se le llame tanto creación o invención como construcción o descubrimiento, revela toda la multiformidad de la experiencia matemática.” (Piaget y Beth)⁴

Albert Einstein afirmaba que plantear un problema es casi siempre más decisivo, científicamente, que resolverlo. Hay que saber muy bien dónde está la dificultad, cuál es la deficiencia que intentamos superar o los obstáculos que frenan la realización de un objetivo nuevo.

Vigostky⁵ al relatar experiencias escolares en la Unión Soviética refleja lo positivo que es para los niños inventar situaciones a partir de los dibujos de diversos objetos en una hoja de papel. Muestra la pluralidad de alternativas que presenta un sólo dibujo ante un conjunto de sujetos, y la riqueza de la variedad de situaciones que se obtienen. Del mismo modo expone cómo a partir de una situación y dejando libertad para la expresión de preguntas, los alumnos son más conscientes de las relaciones del problema y son capaces de analizar sus propios errores.

³ LEIBNIZ, G. W. *De l'horizon de la doctrine humaine y La restitution universelle*. Edición de Michel Fichant. Paris, 1991, pág 27

⁴ PIAGET, J y BETH, E.W. *Relaciones entre la lógica formal y el pensamiento real*. Ciencia Nueva. Madrid, 1968, pág. 128

⁵ VIGOSTKI, L. S. *Aprendizaje y desarrollo intelectual en la edad escolar*. Ed. LEONTIEV y LURIA. Moscú, 1956. Trad. Cast., E. BENÍTEZ, *Psicología y pedagogía*. Akal. Madrid, 1973



Del mismo modo que la encuesta de “L’Enseignement Mathématique” sobre el método de trabajo de los matemáticos [Publicada por H. Fehr con la colaboración de T. Flournoy y E. Claparède (París y Ginebra, 1908)], estimuló y provocó la conferencia de Poincaré en 1909 sobre “Invención matemática”⁶ y los trabajos posteriores de Hadamard⁷, pretendemos que se entienda la invención de situaciones problemáticas, como método capaz de desarrollar la actividad mental en la resolución de problemas, garantizando la autonomía de las sucesivas construcciones.

Algunos ejemplos, extraídos del libro “La resolución de problemas matemáticos. Creatividad y razonamiento en la mente de los niños”

1.- Escribe la pregunta, según corresponda.

La catedral de Sevilla se comenzó a construir en el año 1402 y se terminó en el año 1519. Su planta es rectangular.

La catedral de Santiago de Compostela, en Galicia, se construyó del año 1075 al año 1128.

□ _____ ?

Sol.: 274 años

□ _____ ?

Sol.: 4.692 meses

⁶ POINCARÉ, H. *El valor de la ciencia*. Espasa Calpe Buenos Aires, 1946

⁷ HADAMARD, J. *Psicología de la invención en el campo matemático*. Espasa Calpe. Buenos Aires, 1947



□ _____ ?

Sol.: No

□ _____ ?

Sol.: La catedral de Santiago

□ _____ ?

Sol.: No se puede saber con los datos que se tienen

2.- Inventa un enunciado y resuelve el problema:

¿Cuántos libros tengo que meter en cada caja sabiendo que en cada caja hay un libro más que en la anterior?

3.- Se te presenta la pregunta y el proceso de resolución de un problema. Escribe un enunciado que se corresponda utilizando tres datos numéricos, y sólo tres.

¿Cuánto costó cada regalo?

$$57 - 8 = 49 ; \quad 57 + 49 = 106 ; \quad 106 - 30 = 76$$



Solución: _____ Euros; _____ Euros; _____ Euros

4.- Selecciona los datos numéricos que se indican para construir los enunciados de los tres problemas siguientes.

DATOS: 9, 12, 6, 4, 8, 10, 7

¿Cuántas estrellitas se hicieron para adornar la clase?

Se hicieron 48 estrellitas para adornar la clase

¿Cuántos dibujos pusieron en la pared del pasillo, entre las tres clases? Pusieron 25 dibujos

¿Cuántas excursiones hicieron los niños de tercero más que los niños de segundo? Hicieron 3 excursiones más.

5.- Algunas de las siguientes expresiones matemáticas sirven para resolver las siguientes situaciones problemáticas. Averigua cuáles son:

762×6 ; $762 - 6$; $762 + 6$; 762×9 ;

$762 - 9$; $762 + 9$; 1503×4 ; $34 + 98$;

- En una biblioteca hay seis salas de lectura. Cada una de esas salas tiene 762 libros. Sólo una sala está, hoy, abierta a la lectura. En este momento hay 9 personas leyendo. ¿Cuántos libros tendrías para elegir si vas a leer en este



momento, a esa biblioteca?

- En una biblioteca, que se abre por vez primera a las nueve de la mañana de hoy, hay seis salas de lectura. Cada una de esas salas tiene 762 libros. ¿Cuántos libros hay en la biblioteca a las 9 de la mañana de hoy?
- En una biblioteca hay seis salas de lectura. Se han prestado seis libros, y sólo esos, de una sola sala de lectura, quedando, en esa sala, 762 libros para leer. ¿Cuántos libros había en esa sala antes de realizar ningún préstamo?

6.- Se han mezclado las preguntas de los dos problemas siguientes. Descífralas y resuelve los problemas.

"Para ir de excursión, 115 niños contratan dos autobuses. En uno de esos autobuses viajan 57 niños"

"En la biblioteca hay 369 libros de cuentos y 235 libros de poesía.

¿Cuántos en la biblioteca viajan hay en el otro cuentos? niños Cuántos libros de autobús y de poesía ?



.- En el año _____ un señor A tenía _____ años. Murió, _____ años más tarde, en el año _____. ¿A qué edad murió?

8.- Ningún dato numérico del siguiente problema está donde le corresponde. Resuelve el problema.

"Tengo "1 Euro y 20 céntimos de Euro". Una bolsa de gusanitos cuesta 80 céntimos de Euro. Una bolsa de patatas cuesta 2 Euros. Una bolsa de pipas cuesta 75 céntimos de Euro. Me he comprado la bolsa de pipas, aunque era lo más caro, y otra cosa. Me ha sobrado dinero. ¿Qué me he comprado?"

9.- Ninguno de los datos numéricos subrayados del siguiente problema está donde le corresponde. Resuelve el problema.

"Mis dos hermanos y yo estamos leyendo el mismo libro. Yo he leído 53 páginas de las 10 que tiene el libro. Mi hermano Alberto ha leído 36 páginas menos que Jaime. Y Jaime ha terminado de leer la página 193. ¿Cuántas páginas del libro le quedan por leer al que más adelantada lleva la lectura?"

10.- Resuelve el siguiente problema, sabiendo que los datos numéricos puede que están, o no, donde corresponde.

"A las 8 en punto de la mañana del día 7 de Abril me llamaron por teléfono. A esa hora sólo me faltaba desayunar para salir de mi casa. La conversación duró 20 minutos. Yo necesito, siempre, 1/2 hora para llegar al colegio, que se encuentra a 37 metros de mi casa. En este colegio se entra todos los días a las 1500 en punto. Me fui sin desayunar. Sin embargo, llegué tarde por esa llamada de teléfono. En este colegio anotan los segundos que te retrasas. ¿Cuántos segundos me anotaron ese dichoso día de Abril?"



11.- Necesitamos un detective numérico. A los dos problemas siguientes se les han borrado los datos. Se sabe cuales son, pero no dónde estaban. Juega a ser detective colocando los datos según corresponda.

DATOS: 3 / 21 / 18 / 6 / 8 / 108 / 48

A) *En..... muebles, exactamente iguales, hay un total deestanterías.*

¿Cuántas estanterías hay en.....de esos muebles?

Sol.: Un dato del problema B

B) *Un panadero forma dos filas de cestas de pan. Poniendo en la primera fila menos cestas que en la segunda. En la primera fila pone.....cestas con.....barras de pan en cada una de ellas y en la segunda fila pone.....cestas conbarras de pan en cada una de ellas.*

¿Cuántas barras de pan hay en la primera fila de cestas más que en la segunda?

Sol.: Un dato del problema A

12.- Un matrimonio va al mercado. Este matrimonio tiene cuatro hijos y comen, ahora doce kilos de naranjas por semana, ni más, ni menos; sólo doce. Hay una oferta de naranjas de la clase A: Una caja de 40 kilos 38,40 Euros. Les parece una oferta interesante cuando comparan el precio de las naranjas de la clase B: Una bolsa de 8 kilos 12,80 Euros. Se sabe que las naranjas de la clase B son mejores que las naranjas de la clase A. Se sabe que las naranjas de cualquier clase duran exactamente dos semanas. Este matrimonio está indeciso, quiere tardar el mayor tiempo posible en volver a comprar naranjas y ahorrar el mayor dinero posible en la compra que hagan de naranjas. Podrías aconsejarles: ¿naranjas de la clase A o naranjas de la clase B?

13.- Un señor nace en el año 1.890 y muere en el año 1.911 ¿Cuántos años bisiestos pudo contar en su vida?



BIBLIOGRAFÍA

AIZPÚN, A. *Teoría y Didáctica de la matemática actual*. Volumen 2. Vicens Vives. Barcelona, 1972

FERNÁNDEZ BRAVO, J. A. *Efectos de la invención-reconstrucción de situaciones problemáticas, en el rendimiento de los alumnos de segundo ciclo de Educación Primaria para la resolución de problemas matemáticos*. Tesis Doctoral. UNED. Facultad de Educación. Departamento de Didáctica. Publicado en CD, 1999

FERNÁNDEZ BRAVO, J. A. *La resolución de problemas matemáticos. Creatividad y razonamiento en la mente de los niños*. Grupo Mayéutica. Madrid, 2010. (Libro premiado con el galardón de Metodología Creativa, por el Instituto Europeo de las Creatividades)

HADAMARD, J. *Psicología de la invención en el campo matemático*. Espasa Calpe. Buenos Aires, 1947

HOSFORD, P.L. *What we know about teaching*. Association for Supervision and Curriculum Development. Alexandria, 1984

LEIBNIZ, G. W. *De l'horizon de la doctrine humaine y La restitution universelle*. Edición de Michel Fichant. Paris, 1991

LESH, R; LANDAU, M. y HAMILTON, E. *Acquisition of Mathematics Concepts and Proceses*. Academic Press. New York, 1983



PIAGET, J y BETH, E.W. *Relaciones entre la lógica formal y el pensamiento real*. Ciencia Nueva. Madrid, 1968

POINCARÉ, H. *El valor de la ciencia*. Espasa Calpe Buenos Aires, 1946

SÁNCHEZ HUETE, J. C. y FERNÁNDEZ BRAVO, J. A. *La Enseñanza de la matemática. Bases psicopedagógicas y fundamentos teóricos en la construcción del conocimiento matemático y la resolución de problemas*. Editorial CCS. Madrid, 2003

SHOENFELD, A. Ideas y tendencias en la resolución de problemas. En *La Enseñanza de la matemática a debate*. MEC. Madrid, 1985

VIGOSTKI, L. S. Aprendizaje y desarrollo intelectual en la edad escolar. Ed. Leontiev y Luria. Moscú, 1956. Trad. Cast., E. Benítez, *Psicología y pedagogía*. Akal. Madrid, 1973