



# Las representaciones gráficas en el proceso de resolución de problemas matemáticos

María Luz Callejo de la Vega  
IEPS. Dpto. Didáctica de las Matemáticas  
Velázquez 114. 28006 Madrid

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo es analizar el papel que juegan las representaciones gráficas en el proceso de resolución de problemas matemáticos, en dos grupos de población, uno formado por estudiantes de bachillerato en su mayoría, seleccionados como buenos en matemáticas, y el otro constituido por alumnos de clases normales de C.O.U. Este análisis se ha hecho utilizando los parámetros que usa De Bono para caracterizar el pensamiento vertical y el pensamiento lateral.

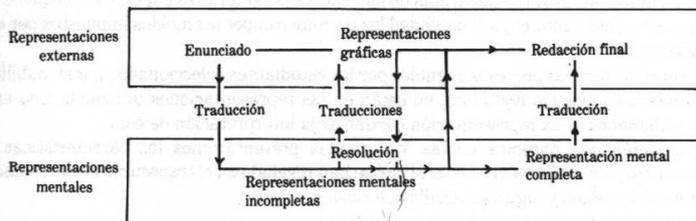
## PALABRAS CLAVE

Resolución de problemas. Representaciones de los alumnos. Pensamiento vertical y pensamiento lateral.

## La resolución de problemas y las representaciones gráficas

Entre las líneas de investigación emprendidas en la resolución de problemas matemáticos figura la de identificar las características intelectuales de los individuos que tienen una habilidad especial para este tipo de tarea (Silver y Thompson, 1984). Una de ellas es la capacidad para visualizar e interpretar datos y relaciones cuantitativas y espaciales (Krutestkii, 1976), que se pone claramente de manifiesto en las representaciones gráficas que los estudiantes utilizan en el proceso de resolución de problemas -elección de una buena representación o flexibilidad para modificarla y tratar así de introducir los eslabones que faltan para relacionar los datos con la cuestión planteada-.

Las representaciones gráficas las consideramos como traducciones de las representaciones mentales que los individuos se hacen de los problemas y que sirven para presentar la información contenida en el enunciado, de forma organizada, resumida y esquemática, para relacionar los datos del problema de una manera nueva, para mostrar la viabilidad o no de una conjetura, para sugerir una estrategia que permita hallar la solución. A su vez las representaciones gráficas se traducen en representaciones mentales en el transcurso del proceso de resolución, que se puede esquematizar de la siguiente forma:





El objetivo de esta comunicación es estudiar las ayudas y bloqueos que engendran las representaciones gráficas utilizadas en la resolución de problemas matemáticos sirviéndonos de los parámetros definidos por De Bono (1969 y 1972) para caracterizar dos tipos de tendencias en esta tarea, el pensamiento vertical y el pensamiento lateral, en un grupo de estudiantes seleccionados como buenos en matemáticas y en estudiantes de clases normales.

### Desarrollo de la investigación

Para hacer esta investigación hemos seleccionado ocho problemas en los que se trataba de encontrar el camino más corto entre dos puntos del plano o del espacio, sujeto a determinadas condiciones. La dificultad para encontrar la solución no está en los conocimientos matemáticos que hace falta emplear sino en superar una serie de obstáculos como son, por un lado, delimitar de forma natural el espacio físico y el dominio matemático en los que trabajar, por otro lado, contemplar la situación desde un solo ángulo, centrando la atención exclusivamente en algunos elementos y relaciones de la representación. Por último, es necesario contrarrestar la idea dominante engendrada por la incógnita de estos problemas: calcular el mínimo de la función que define la longitud del camino en relación a la posición del (de los) punto(s) buscado(s). Esta idea se va debilitando en la medida que es infructuosa para la resolución de los mismos, pero al mismo tiempo cobran importancia otras que permiten encontrar la solución de forma fácil.

La muestra para este trabajo ha sido de 80 alumnos de bachillerato y 2 de primeros años de carrera, distribuidos en tres grupos: 11 participantes en un club matemático, considerados por sus profesores como buenos en matemáticas y algunos de ellos ganadores o accésit en los concursos de resolución de problemas «Puig Adam»; 36 estudiantes seleccionados para la final de la X Olimpiada matemática española y 35 alumnos de C.O.U. de dos institutos de bachillerato del centro y de la periferia de Madrid. Se trata, por tanto, de una muestra de 47 alumnos seleccionados por su habilidad para la matemática y de otros 35 entre los que no se ha hecho ningún tipo de selección.

A los participantes en el club se les propusieron todos o casi todos los problemas según un orden preestablecido, en dos sesiones sucesivas y en otra realizada varios meses más tarde. Tras la resolución de cada uno de los mismos, se hizo una entrevista a cada estudiante que se registró en cinta magnetofónica. En ella, además de describir el proceso seguido -dificultades encontradas, estrategias desechadas, génesis de algunas ideas-, se les formularon cuestiones acerca de la interpretación y función de las representaciones utilizadas. Antes de abordar la resolución de un nuevo problema pusieron en común las conjeturas y justificaciones que cada uno hacía acerca del problema propuesto, algunas de las cuales fueron transferidas a los problemas siguientes (Adda, 1976). Los otros estudiantes sólo resolvieron uno de los problemas de la serie.

### Análisis y conclusiones

El análisis de los trabajos de los alumnos ha puesto de manifiesto lo siguiente:

- todos los estudiantes comienzan abordando el problema según las leyes del pensamiento vertical.

- las representaciones gráficas que traducen las tendencias anteriores engendran bloqueos que sólo superan aquellos individuos cuya flexibilidad les permite romper los moldes impuestos por esta forma de pensamiento.

- las diferencias entre los procesos seguidos por los estudiantes seleccionados por su habilidad para las matemáticas y por los restantes, no están en las representaciones utilizadas sino en la capacidad para abandonar una representación o cambiar la interpretación de ésta.

En la exposición que haremos en las V Jornadas presentaremos las características del pensamiento vertical y del pensamiento lateral que se han revelado en el transcurso de la resolución de los problemas propuestos y algunos estudios de caso.



### Bibliografía

- ADDA, J., 1976. Difficultés liées à la présentation des questions mathématiques. *Educational Studies in Mathematics*, Vol. 7, pp. 3-22.
- DE BONO, E., 1979. *The Mechanism of Mind*, Penguin, Middlesex.
- DE BONO, E., 1972. *La pensée latérale*, Stock, Paris.
- KRUTESTKII, V.A., 1976. *The Psychology of Mathematics Abilities in School children*, University of Chicago Press, Chicago.
- SILVER, E.A. y THOMPSON, A.G., 1984, Research Perspectives on Problem Solving in Elementary School Mathematics. *The Elementary School Journal*, Vol. 84 (5), pp. 529-545.