

# Aplicación de heurísticas en el mejoramiento de la capacidad de resolución de problemas en docentes de la especialidad de Matemática

Alejandro Torres Lozano\*

## Resumen

La resolución de problemas en la actualidad juega un papel fundamental para el desarrollo de la práctica docente en la enseñanza de la Matemática. En la presente investigación se aborda el estudio y desarrollo de un conjunto de estrategias generales o heurísticas útiles en el proceso de resolución de problemas, así como su influencia en el mejoramiento de la capacidad resolutoria de los docentes de la especialidad de matemática del nivel secundario. Para tal fin, se les brindó diversas experiencias de aprendizaje que les permitió primero asimilar el proceso de ejecución de cada heurística para luego aplicarlo a la resolución de diferentes problemas que se les planteó. El trabajo se sustenta básicamente en los aportes de George Polya, Alan Schoenfeld, Miguel de Guzmán y Santos Trigo; quienes concuerdan en plantear que uno de los principales objetivos a conseguir en el área de Matemática es que los alumnos y los docentes que tienen a cargo su enseñanza sean competentes en la resolución de problemas.

**Palabras clave:** Problema, heurísticas, capacidad de resolución de problemas.

## Problema

Una de las tendencias más difundidas en la actualidad para guiar el trabajo pedagógico de los docentes de Matemática en el nivel

---

\* UGEL Hualgayoc, Cajamarca

secundario, es considerar a la resolución de problemas como la razón de ser del quehacer matemático, un medio poderoso para desarrollar el pensamiento matemático y un logro indispensable de una buena educación matemática. Sin embargo, en la práctica poco o nada son los logros obtenidos, puesto que la enseñanza de la matemática se limita al incremento de contenidos, descuidando así el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas. Contribuyen también a ello los siguientes factores:

- Falta de actualización de los docentes en los nuevos procedimientos y métodos para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática.
- Falta de bibliografía especializada en el proceso de resolución de problemas, ya que los textos con que se cuenta están repletos de meros ejercicios y carentes de verdaderos problemas.
- Sin embargo considero que una de las principales causas es el desconocimiento por parte de los docentes de propuestas sistematizadas que incluyan las etapas y estrategias o heurísticas que les permita afrontar con éxito el proceso de resolución de problemas.

Ante el panorama percibido se desarrolló el presente trabajo de investigación cuyo propósito fundamental es el mejoramiento de la capacidad de resolución de problemas en los docentes de la especialidad Matemática del nivel secundario de la muestra seleccionada mediante el desarrollo de un conjunto de heurísticas o estrategias generales útiles en la resolución de problemas.

## **Marco teórico**

### **a) La resolución de problemas en el aprendizaje de la Matemática.**

En la actualidad se realizan intensos esfuerzos por transmitir estrategias heurísticas adecuadas para la resolución de problemas en general, por estimular la resolución autónoma de

verdaderos problemas, más bien que en la mera transmisión de recetas adecuadas en cada materia.

Las siguientes apreciaciones argumentan la importancia de la resolución de problemas en el aprendizaje de la matemática:

- En una conferencia pronunciada en 1968 George Polya decía: «Está bien justificado que todos los textos de matemáticas, contengan problemas. Los problemas pueden incluso considerarse como la parte más esencial de la educación matemática».
- Miguel de Guzmán (1984) comenta que “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 trae 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”

### **b) ¿Qué es un problema?**

Para Polya (1961), tener un problema significa buscar de forma consciente una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido pero no alcanzable de forma inmediata.

Schoenfeld (1985), usa el término problema para referirse a una tarea que es difícil para el individuo que está tratando de hacerlo.

### **c) Etapas para la resolución de problemas**

Existen diferentes modelos que permiten resolver problemas, sin embargo en el presente trabajo se ha utilizado el modelo de George Polya (1945), quien considera cuatro etapas en la

resolución de un problema. Dichas etapas son: Comprender el problema, Concebir un plan, Ejecutar el plan y Examinar la solución.

#### **d) Las heurísticas**

Según Santos Trigo (1997), las heurísticas o estrategias heurísticas se refiere a las estrategias generales que pueden ser útiles para avanzar en la resolución de problemas. Para Polya (1965), la heurística trata de comprender el método que conduce a la solución de problemas, en particular las operaciones mentales típicamente útiles en este proceso.

Existen una amplia y posiblemente incompleta lista de heurísticas. Sin embargo, analizando los trabajos de Polya, Schoenfeld y Miguel de Guzmán, entre las más importantes podemos citar a las siguientes:

- **Ensayo y error.** Se toman números al azar y se va probando, hasta encontrar la solución.
- **Hacer una tabla, un diagrama, un esquema,...** Consiste en modelar la situación mediante figuras que incluyen relaciones de lo que se conoce y lo que se busca.
- **Inducción.** Consiste en el análisis de casos específicos para obtener una regularidad que se pueda aplicar a casos generales.
- **Particularización.** Consiste en probar con casos particulares para familiarizarse con el problema
- **Hacer una simulación.** Consiste en hacer una experimentación utilizando objetos concretos que representen a los elementos del problema.
- **Razonamiento analógico.** Consiste en utilizar el procedimiento de un problema análogo más simple o establecer comparaciones entre los elementos del problema.
- **Empieza por el final (pensamiento regresivo).** Consiste en resolver el problema empezando de la situación final que me dan como dato.

- **Dividir el problema en partes.** Se trata de resolver un problema descomponiendo el problema original en problemas sencillos, de tal manera que al integrarlo se llegue a la solución.
- **Simetría.** En algunos problemas existen, a veces encubiertas, ciertas regularidades o simetrías que pueden aprovecharse para resolverlos.
- **Principio del palomar.** Se basa en el siguiente principio: si hay  $n$  nidos y  $p$  palomas, donde  $p > n$ , entonces habrá más de una paloma en un nido.
- **Plantear ecuaciones.** Plantear una ecuación es traducir enunciados del lenguaje verbal o cotidiano al lenguaje del Álgebra que es la ecuación.
- **Usar una fórmula.** Consiste en utilizar alguna relación matemática, que permita resolver el problema.

## Metodología

La investigación realizada es de tipo aplicada y de nivel experimental por cuanto está orientada a demostrar la eficacia de la aplicación de las heurísticas sobre la capacidad de resolución de problemas. La muestra estuvo conformada por 42 docentes de la especialidad de Matemática (21 en el grupo experimental y 21 en el grupo de control). Se utilizó el diseño cuasi experimental con Pre-Test y Post-Test. Para recoger información se elaboró un Test de resolución de problemas con 20 preguntas.

Los procedimientos para recoger información fueron: Primero se aplicó el Pre-Test, luego el experimento (para su desarrollo se utilizó las siguientes estrategias: el modelamiento, el diálogo heurístico y el trabajo cooperativo) y finalmente el Pos-Test. Para el procesamiento de la información se utilizó tanto la estadística Descriptiva (Media aritmética, Desviación estándar y Coeficiente de variabilidad) como la Inferencial (t de Student).

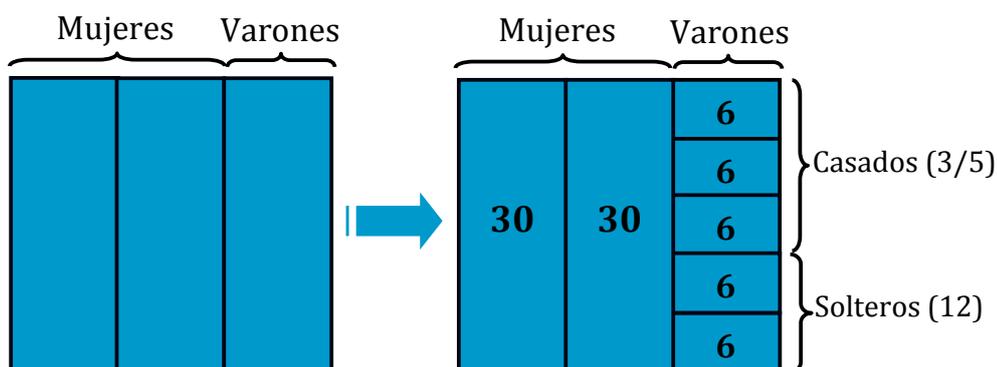
## Desarrollo de algunos ejemplos y análisis de resultados

- La aplicación de heurísticas favorece la capacidad de resolución de problemas, permitiendo que los docentes resuelvan situaciones problemáticas en Lógica, Aritmética, Álgebra y Geometría utilizando diferentes procedimientos y de diferentes formas. Así mismo contribuye al desarrollo del razonamiento, la comunicación matemática y la creatividad. A continuación presentamos un problema resuelto por los docentes aplicando diferentes estrategias:

**Problema:** Dos tercios de los profesores de un colegio son mujeres, 12 de los profesores varones son solteros, y los  $\frac{3}{5}$  restantes de los varones son casados. ¿Cuál es el número de docentes?

### Estrategia 1: Elaborando un gráfico

1° Se divide en 3 partes.      2° Los varones se dividen en 5 partes



En el gráfico cada rectángulo pequeño vale 6, entonces todo vale 90. En conclusión hay 90 docentes.

### Estrategia 2: Por particularización

Sea el número el de docentes como 15 (tiene tercia y quinta), luego:

$$\text{Total docentes: } 15 \left\{ \begin{array}{l} \text{Mujeres: } \frac{2}{3}(15) = 10 \\ \text{Varones: } 5 \left\{ \begin{array}{l} \text{Casados: } \frac{3}{5}(5) = 3 \\ \text{Solteros: } 2 \end{array} \right. \end{array} \right.$$

Luego:

En 15 docentes hay 2 varones solteros

En  $x$  docentes hay 12 varones solteros

De donde:  $x = (15)(12)/2 = 90$  docentes.

### **Estrategia 3: Planteando una ecuación**

Sea  $x$  el número de docentes.

Entonces:  $N^{\circ}$  mujeres:  $\frac{2x}{3}$ ;  $N^{\circ}$  varones:  $\frac{x}{3}$ .

De los varones:

Casados:  $\frac{3}{5}\left(\frac{x}{3}\right)$ ; entonces, Solteros:  $\frac{2}{5}\left(\frac{x}{3}\right)$

Por dato; Solteros:  $\frac{2}{5}\left(\frac{x}{3}\right) = 12$ , de donde  $x = 90$  docentes

Luego de realizar una comparación de medias aplicando la  $t$  de Student se observó un incremento estadístico significativo respecto al nivel inicial de desempeño en la resolución de problemas, lo cual nos permite afirmar que la aplicación de heurísticas incide positivamente en el mejoramiento de la capacidad de resolución de problemas en los docentes.

### **Reflexiones**

- Que se realicen talleres de capacitación docente referente a la enseñanza-aprendizaje de estrategias heurísticas que les posibilite a los docentes tener éxito en la solución de situaciones problemáticas matemáticas propias de su desempeño docente y formación profesional; y así contribuir al mejoramiento del rendimiento académico de sus alumnos en el área de Matemática.
- Es conveniente que los profesores de Matemática, antes de poner énfasis en la enseñanza de contenidos y procedimientos algorítmicos que a menudo se tornan abstractos y carentes de significado; pongan especial atención en las estrategias de resolución de problemas, que

constituye la parte medular del desarrollo del pensamiento matemático.

## **Referencias Bibliográficas**

De Guzmán, M. (2004). Aventuras matemáticas. Barcelona: Pirámide.

Kreyszig, E. (1974). Introducción a la Estadística Matemática: Principios y métodos. México: Limusa.

López, S. (2001). Modelos matemáticos. México: Trillas.

Mancera, E. (2000). Saber matemáticas es saber resolver problemas. México Iberoamericana.

NCTM. (1974). Sugerencias para resolver problemas. México: Trillas.

Polya, G. (1965) Cómo plantear y resolver problemas. México: Trillas.

Rodríguez, J., Caraballo, A. y otros. (1997). Razonamiento Matemático: Fundamentos y aplicaciones. México: Thomson.

Santos, L. (1997). Principios y métodos de la resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas. México: Iberoamericana.

Torres, A. (2007). Razonamiento matemático- Nuevo milenio. Lima: Rubiños.

Torres, A. (2007). Educación matemática y desarrollo del pensamiento lógico matemático. Lima: Rubiños.

Torres, A. (2008). Aplicación de las heurísticas para el mejoramiento de la capacidad de resolución de problemas en docentes de la especialidad de matemática del nivel secundario. Tesis de segunda especialidad en Matemática Educativa no publicada. UNPRG. Perú.