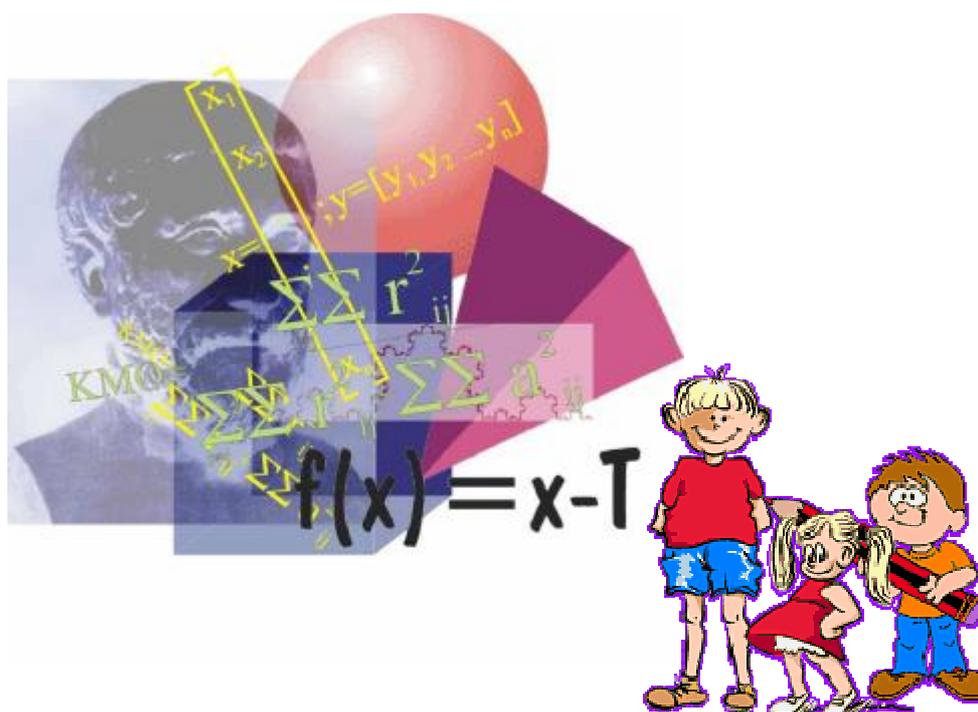




PROGRAMA PARA MEJORAR LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN EDUCACIÓN PRIMARIA





PROGRAMA PARA MEJORAR LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN EDUCACIÓN PRIMARIA

*La razón de ser de un matemático no es otra que la de
resolver y proponer problemas pues dicha actividad
constituye el corazón de las matemáticas.*

P. R. Halmos

1. INTRODUCCIÓN

Matemáticas es la única asignatura que se estudia en todos los países del mundo y en todos los niveles educativos. De hecho, supone un pilar básico de la enseñanza en todos ellos. La causa fundamental de esa universal presencia hay que buscarla en que las matemáticas constituyen un idioma «poderoso, conciso y sin ambigüedades» (según la formulación del Informe Cockroft, 1985). Ese idioma se pretende que sea aprendido por nuestros alumnos, hasta conseguir que lo "hablen" por medio de la contemplación de cómo los hacen otros (sus profesores), y por su aplicación a situaciones muy sencillas y ajenas a sus vivencias (los ejercicios).

Evidentemente, la utilización de un idioma requiere de unos conocimientos mínimos para poder desarrollarse. Pero sobre todo, se necesitan situaciones que inviten a comunicarse por medio de ese idioma, a esforzarse en lograrlo, y, desde luego, de unas técnicas para hacerlo. En el caso del idioma matemático, una de las técnicas fundamentales de comunicación son los **métodos de Resolución de Problemas**.

La resolución de problemas es considerada en la actualidad la parte más esencial de la educación matemática. Mediante la resolución de problemas, los estudiantes experimentan la potencia y utilidad de las Matemáticas en el mundo que les rodea.

- Santaló (1985), gran matemático español y además muy interesado en su didáctica, señala que «enseñar matemáticas debe ser equivalente a enseñar a resolver problemas. Estudiar matemáticas no debe ser otra cosa que pensar en la solución de problemas».
- 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».

Un "**problema**" sería una cuestión a la que no es posible contestar por aplicación directa de ningún resultado conocido con anterioridad, para resolverla es preciso poner en juego conocimientos diversos, matemáticos o no, y buscar relaciones nuevas entre ellos.



Examinemos cuidadosamente qué significa: *saber resolver problemas, comunicarse matemáticamente y, demostrar la habilidad para razonar matemáticamente.*

- Alguien que sabe **resolver problemas** es quien cuestiona, encuentra, investiga y explora soluciones a los problemas; quien demuestra la capacidad para persistir en busca de una solución; quien comprende que puede haber varias maneras de encontrar una respuesta; y quien aplica las matemáticas con éxito a las situaciones de la vida cotidiana.
- Saber **comunicarse matemáticamente** significa utilizar el lenguaje matemático, los números, las tablas o símbolos para explicar cosas y explicar el razonamiento utilizado para resolver un problema de cierta manera, en vez de únicamente dar la respuesta. También significa escuchar cuidadosamente para entender las diversas maneras en que otras personas razonan.
- La **capacidad para razonar matemáticamente** significa poder pensar lógicamente, ser capaz de discernir las similitudes y diferencias en objetos o problemas, poder elegir opciones sobre la base de estas diferencias y razonar sobre las relaciones entre las cosas.

2. OBJETIVOS DEL PROGRAMA

Partiendo de estos conceptos y de las necesidades detectadas entre nuestros alumnos, establecemos como objetivos prioritarios del programa:

Objetivo general:

- *Mejorar en el alumnado de Educación Primaria y Secundaria la capacidad para resolver problemas matemáticos.*

Objetivos específicos:

- *Introducir y mejorar de forma dirigida, gradual y sistemática las estrategias necesarias para afrontar más eficazmente la resolución de problemas matemáticos: lectura comprensiva, atención, discriminación de datos, etc.*
- *Mejorar la capacidad de razonamiento matemático en los alumnos facilitando una mayor conexión con la realidad.*

Objetivos operativos:

- *Entrenar de forma sistemática las pautas para la resolución de un problema matemático: aprender a entender el enunciado, identificar los datos del enunciado, identificar la pregunta, determinar los datos necesarios para resolver un problema, elegir las operaciones adecuadas, realizar los cálculos y comprobar el resultado.*



- *Utilizar distintos tipos de problemas (de cálculo mental, de lógica, encadenados, etc.) que permitan reforzar la utilización de las operaciones básicas.*

3. RECOMENDACIONES PREVIAS

Un niño desarrollará mayor seguridad en su capacidad matemática si comprende los siguientes puntos importantes:

- **Los problemas pueden ser resueltos en varias maneras.**
Aunque en la mayoría de los problemas matemáticos hay sólo una respuesta correcta, puede haber varias maneras de encontrarla. El aprender matemáticas es más que encontrar la respuesta correcta; también es un proceso para resolver problemas y aplicar lo que se ha aprendido anteriormente.
- **A veces las respuestas incorrectas también son útiles.**
La precisión siempre es importante en las matemáticas. Sin embargo, a veces podremos usar una respuesta incorrecta para ayudar a los alumnos a resolver cómo cometió un error. Analizar las respuestas incorrectas puede ayudar a los niños a comprender los conceptos fundamentales del problema y ayudarle a aplicar sus destrezas de razonamiento para encontrar la respuesta correcta.

Pida al niño que le explique cómo resolvió un problema matemático. Su explicación le puede ayudar a descubrir si necesita ayuda con destrezas de cálculo (como sumar, restar, multiplicar o dividir), o con los conceptos necesarios para resolver el problema.
- **¡Arriesgarse!**
Ayudemos a los niños a tomar riesgos. Ayudémosles a valorar el intento de resolver un problema, aunque sea difícil. Démosles tiempo para explorar distintos métodos para resolver un problema difícil. Mientras trabaja, ayúdalo a hablar sobre lo que está pensando. Esto le ayudará a reforzar sus destrezas matemáticas y a poder razonar y resolver problemas independientemente.
- **Es importante poder hacer matemáticas "en la cabeza".**
Las matemáticas no se hacen sólo con papel y lápiz. Hacer problemas matemáticos "en la cabeza" (matemáticas mentales) es una destreza valiosa que nos es útil al hacer cálculos rápidos de los precios en las tiendas, restaurantes y gasolineras. Hagamos saber a los niños que al usar las matemáticas mentales, sus destrezas se fortalecerán.
- **A veces está bien usar una calculadora para resolver problemas matemáticos.**
Está bien usar calculadoras para resolver problemas matemáticos (de vez en cuando). Se utilizan con mucha frecuencia y saberlas usar correctamente es muy importante. La idea no es permitir que el niño se excuse con la actitud: "no necesito saber matemáticas, tengo una calculadora". Los niños deben entender que para usar calculadoras correcta y eficientemente, necesitarán



fuertes fundamentos en operaciones matemáticas, de otra manera: ¿cómo sabrá si la respuesta que le da la calculadora es razonable?.

Partiendo de esta base, y para ser eficaz resolviendo problemas, es conveniente que los docentes tengamos en cuenta las siguientes **recomendaciones**:

- **La actitud inicial es importante.**
Cuando nos enfrentamos a un problema matemático es muy importante la actitud que tienes ante él. ¿Estás ansioso por resolverlo o no tienes ganas de intentarlo? ¿Tus condiciones físicas (cansancio, sueño, etc..) son las adecuadas? ¿Tienes curiosidad, disposición de aprender, gusto por el reto?.
- **Tener confianza en nuestras capacidades.**
Con frecuencia, no es necesario saber mucho para resolver bien un problema. Basta con pensar correctamente. Enseñemos pues a actuar sin miedo, con tranquilidad, convencido de que está a su alcance.
- **Ser paciente y constante.**
No permitamos que abandonen a la menor dificultad. Si se quedan atascados, que no se den por vencidos; ofrezcamos y ayudémosles con un nuevo enfoque del problema. Cada problema requiere su tiempo.
- **Concentración en lo que hacen.**
Resolver problemas es una actividad mental compleja. Requiere poner en tensión todos nuestros resortes mentales.
- **Buscar el éxito a largo plazo.**
Aprender a resolver problemas es un proceso lento. Los frutos tardarán un cierto tiempo en llegar pero cuando notes los progresos sentirás una gran satisfacción.

4. PAUTAS A SEGUIR EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Para resolver problemas no existen fórmulas mágicas; no hay un conjunto de procedimientos o métodos que aplicándolos lleven necesariamente a la resolución del problema (aún en el caso de que tenga solución).

Por otro lado, es evidente que hay personas que tienen más capacidad para resolver problemas que otras de su misma edad y formación parecida. Que suelen ser las que aplican (generalmente de una manera inconsciente) toda una serie de métodos y mecanismos que suelen resultar especialmente indicados para abordar los problemas. Son los procesos que se llaman "heurísticos": *operaciones mentales que se manifiestan típicamente útiles para resolver problemas*. El conocimiento y la práctica de los mismos es justamente el objeto de la resolución de problemas, y hace que sea una facultad entrenable, un apartado en el que se puede mejorar con



la práctica. Pero para ello, hay que conocer los procesos y aplicarlos de una forma planificada, con método.

Es ya clásica, y bien conocida, la formulación que hizo Polya (1945) de las **cuatro etapas esenciales para la resolución de un problema**, que constituyen el punto de arranque de todos los estudios posteriores, y a partir de los cuales, vamos a incorporar nuestro Plan de actuación:

1º. COMPRENDER EL PROBLEMA

Leer tranquilamente el enunciado. Puede ser necesario leerlo varias veces, hasta estar seguro de haberlo entendido y de que no se ha escapado ningún dato interesante. Se ha de tener muy claro en qué consiste, qué se conoce, qué se pide, cuáles son las condiciones... Esto es imprescindible para afrontar el problema con garantías de éxito. Proceso a seguir en esta fase:

- Se debe **leer el enunciado** despacio.
- *¿Cuáles son los datos?*. Identificamos el **enunciado** y lo subrayamos de **color azul**. Anotamos todos los datos que nos ofrece el problema.
- *¿Qué nos preguntan? ¿Qué buscamos?*. Identificamos la **pregunta** y lo subrayamos de **color rojo**.
- Buscamos relaciones entre los datos y las incógnitas.
- Si se puede, se debe hacer un **esquema o dibujo de la situación**.

2º. TRAZAR UN PLAN PARA RESOLVERLO

Cuando ya se está seguro de haber entendido bien el problema y se cree tener toda la información necesaria, es el momento de elegir una estrategia para resolverlo. Existe una gran variedad de estrategias que conviene conocer y practicar para mejorar la capacidad de resolver problemas. Proceso a seguir en esta fase:

- ¿Este problema es parecido a otros que ya conocemos?
- ¿Se puede plantear el problema de otra forma?
- Imaginar un problema parecido pero más sencillo.
- Suponer que el problema ya está resuelto; ¿cómo se relaciona la situación de llegada con la de partida?
- ¿Se utilizan todos los datos cuando se hace el plan?.

3º. PONER EN PRÁCTICA EL PLAN

Cuando ya se tiene una estrategia que parece adecuada, es necesario trabajarla con decisión y no abandonarla a la primera dificultad. Si se ve que las cosas se complican demasiado y que no nos acercamos nada a la solución, es preciso volver al paso anterior y probar con una estrategia diferente. Por lo general, hay varias formas de llegar a la solución y no podemos esperar acertar siempre con la más apropiada al primer intento.

Una vez resuelto el problema, es preciso revisar el resultado y cerciorarse bien de que se ha llegado a la solución. Son innumerables las veces que creemos haber resuelto un problema y luego no es así. El proceso a seguir en esta fase:



- Al ejecutar el plan se debe comprobar cada uno de los pasos.
- ¿Se puede ver claramente que cada paso es correcto?
- Antes de hacer algo se debe pensar: ¿qué se consigue con esto?
- Se debe acompañar cada operación matemática de una explicación contando lo que se hace y para qué se hace.
- Cada vez que se calcula algo, es preciso anotar lo que se ha calculado.
- Cuando se tropieza con alguna dificultad que nos deja bloqueados, se debe volver al principio, reordenar las ideas y probar de nuevo.

4º. COMPROBAR LOS RESULTADOS

Es la más importante en la vida diaria porque supone la confrontación del resultado obtenido con la realidad que queríamos resolver. Por ello, es necesario examinar a fondo el camino que se ha seguido. ¿Cómo se ha llegado a la solución? ¿O, por qué no se ha llegado a la solución? ¿Iba bien encaminado desde el principio?. El proceso a seguir en esta fase:

- Leer de nuevo el enunciado y comprobar que lo que se pedía es lo que se ha averiguado.
- Debemos fijarnos en la solución. ¿Parece lógicamente posible?
- ¿Se puede comprobar la solución?
- ¿Hay algún otro modo de resolver el problema?
- ¿Se puede hallar alguna otra solución?
- Se debe acompañar la solución de una explicación que indique claramente lo que se ha hallado.
- Se debe utilizar el resultado obtenido y el proceso seguido para formular y plantear nuevos problemas.
- Revisar la solución desde un principio tratando de comprender bien no sólo que funciona sino por qué funciona. Mirar a ver si se les ocurre hacerlo de un modo más simple.
- Familiarizarse con el método de solución, a fin de utilizarlo en problemas futuros. Descartes dijo una vez: *"Cada problema que resolví se convirtió en una regla que más adelante me sirvió para solucionar otros problemas"*.