La enseñanza de la Matemática

Servio Tulio Eraso C.

En una época en que todo cambia de un momento para otro, es necesario que la enseñanza de cualquier materia esté en constante renovación, apoyada por los avances de la tecnología moderna.

En particular, para que nuestra labor docente sea fructífera, los contenidos de la matemática de los niveles primario y medio, deberían estar estrechamente relacionados con otras ramas de la ciencia, la industria, el comercio y la economía. Es nuestro deber situarnos frente a la realidad en que vivimos, entender el material humano con que contamos, sus necesidades más sentidas, sus aspiraciones y sus reacciones frente al conocimiento, sin importar que para ello, tengamos que modificar nuestro viejo patrón pedagógico.

Los programas del Ministerio de Educación deben ajustarse a las características de los educandos y al contexto socio-económico de cada región. Pero ello, implica que el personal docente debe estar capacitado para evaluar y seleccionar los textos escolares, los temas de clase y los materiales de apoyo. El educador debe ser altamente dinámico para descubrir nuevas estrategias, hacer nuevos planteamientos, crear ambientes de inquietud, de libre opinión, de discusión e investigación, para que el alumno tome parte activa en la producción del conocimiento.

Por ejemplo, escribir un problema en forma de cuento o de aventura, desarrolla la creatividad literaria, permite involucrar diversas situaciones y se integra libremente a los procesos matemáticos. Cada estudiante tiene la posibilidad de expresar sus ideas, gustos, caprichos e inclinaciones.

El **MARCO TEORICO**, los **OBJETIVOS** y la **ESTRATEGIA METODOLOGICA** deben entrelazarse para formar una cadena que busca la formación integral del educando, sin perder de vista los cambios que ocurren en la Sociedad.

La **MATEMATICA**, mejor que cualquier otra asignatura, sirve para disciplinar la mente y adquirir sentimientos de certeza suficientes para tomar una decisión; permite desarrollar las aptitudes innatas del hombre; incrementa el poder de atención y lo acostumbra a utilizar su imaginación en la búsqueda de nuevos caminos para que sus conocimientos se vuelvan funcionales y efectivos; fomenta los hábitos de observación y experimentación que le permiten crear nuevas estrategias para resolver una misma situación. Las capacidades de raciocinio, abstracción y generalización adquieren su máximo valor con el aprendizaje de la matemática.

Por eso es que las clases expositivas y la memorización de reglas y procesos en nada contribuyen a la formación integral de nuestros educandos. Pues, jamás le permitirán afrontar el presente con seguridad y menos, vislumbrar el futuro inmediato.

En este momento, tanto el estudiante como el profesor de Matemáticas encaran múltiples dificultades al intentar la solución de problemas verbales, los primeros, por estar acostumbrados a un manejo simbólico carente de significado real o práctico y los segundos, por no disponer de un método universal para procesar la información. Quizá el maestro solo quiere hacer énfasis en los mecanismos sencillos o en el material que ya está desarrollado en uno u otro texto. Sin embargo, no todos los problemas son de rutina. Hay problemas de reto que motivan la participación del estudiante, le hacen perder el miedo a las matemáticas y le muestran el puente que existe entre los casos concretos y los conceptos abstractos.

Con el objeto de ilustrar el mecanismo de plantear y resolver problemas verbales, queremos considerar un ejemplo, analizarlo cuidadosamente y sacar las conclusiones del caso. Para ello, analicemos la siguiente situación:

Dos autos se encuentran a 380 km. de distancia y parten al mismo tiempo, uno hacia otro. Pero, uno marcha a 55 km/h y el otro a 65 km/h. Cuándo se encuentran los dos autos?.

Es claro que el estudiante puede generar muchos interrogantes: La carretera es plana?. Llevan velocidad uniforme?. Son del mismo tamaño, marca y modelo?. Tienen la misma potencia?. Llevan el mismo peso?. Ninguno de los dos sufre daños o se accidenta? ...

Antes de entrar a los detalles de la solución, es necesario acordar algunos pasos mínimos que pueden aplicarse a cualquier otra situación:

1. Entender el problema.

Esto sólo se logra si se lee atentamente la situación planteada, se la analiza cuidadosamente y se construye un esquema real de la misma. El trazo adecuado de una gráfica puede ser de mucha utilidad.

2. Aislar los elementos dados y los pedidos.

Esta separación, puede abrir el camino de una fórmula conocida, dar luces sobre algún proceso de solución, o dejar ver los elementos que no están explícitos en el problema. Así, pues, cada auto lleva una velocidad y se encuentra a una determinada distancia en un determinado momento. De inmediato surge la expresión algebraica $\boxed{s = vt}$ para cada auto, donde v y t son variables para cada caso.

3. Interpretar la ecuación.

Una vez armada una expresión algebraica, es necesario interpretarla, teniendo en cuenta los datos reales del problema. Pues, la igualdad indica que los dos lados de la expresión tienen el mismo valor. Es decir, que al reemplazar las variables por números se debe obtener una identidad. Conviene por tanto, distinguir qué elementos son los mismos a uno y otro lado y cuáles son los totalizantes.

4. Distinción de componentes.

Ahora podemos preguntar qué elementos son los mismos para los dos autos (situación, peso, personas, cosas, ...). Sin duda ya se podrá distinguir las velocidades y los espacios recorridos en un mismo tiempo. Es decir, se puede anotar: **Tiempo de A = Tiempo de B**, o más sencillamente, $t_a = t_b$.

Qué sucedería si el auto B hubiera salido media hora más tarde?. Evidentemente la ecuación tendría que cambiar por la siguiente: $t_a = t_b + \frac{1}{2}h$ o bien $t_a - \frac{1}{2}h = t_b$.

Una manera sencilla de armar la ecuación consiste en construir la igualdad **mayor − menor = diferencia**, o sea, $t_a - t_b = \frac{1}{2}h$.

5. Sustitución de componentes.

Los elementos identificados con toda claridad, se reemplazan en la expresión sugerida en el paso 2. Por ejemplo, si $s = vt$, de inmediato tenemos, $t = \frac{s}{v}$ y por tanto, $\frac{s_a}{v_a} = \frac{s_b}{v_b}$. Ahora, se sustituye los valores numéricos suministrados y se obtiene resultados concretos o nuevas variables que es necesario despejar. Estas variables, se identifican mediante símbolos adecuados (letras). Con frecuencia, conviene colocar las unidades de las variables a fin de obtener las incógnitas expresadas en las unidades correspondientes. De esta manera, el estudiante no tendrá dificultad en la obtención de resultados.

Volviendo a nuestro ejemplo, si llamamos d a la distancia del auto A, de inmediato podemos representar la distancia del auto B. La ecuación se parecerá a la siguiente:

$$\frac{d}{55\ km/h} = \frac{380 - d}{65\ km/h}, \text{ de donde, } 65\,d = 55\,(380 - d), \text{ o sea,}$$

$$65\,d = 20900 - 55\,d. \text{ Por tanto, } 65\,d + 55\,d = 20900.$$

Es decir,

$$120\,d = 20900. \text{ De aquí, } d = 174{,}16 \text{ km}.$$

6. Cálculos adicionales.

Con frecuencia, la solución de una ecuación no responde al problema original. Entonces, se debe regresar a los pasos anteriores y observar lo que se busca. Por ejemplo, si queremos encontrar el tiempo del auto B, tendríamos

$$t_b = \frac{s_b}{v_b} = \frac{380 - 174{,}16}{65} = \frac{205{,}84}{65} = 3{,}16 \text{ horas.}$$

Es evidente que el tiempo de A, debe ser el mismo. (Por qué?).

7. Comprobación.

Realizados los cálculos y obtenida una respuesta, es conveniente verificar que el resultado es correcto. Por ejemplo, la suma de las distancias debe ser 380 km. En efecto, $s_a + s_b = 174{,}16 + 205{,}84 = 380$ km. En caso contrario se debe revisar el procedimiento.

8. Soluciones alternas.

Uno de los hechos más notables de este modelo para resolver problemas verbales consiste en que el estudiante puede escoger varios caminos para atacarlo, dependiendo de sus propias habilidades. Los estudiantes más aventajados, pueden resolver un problema de dos o tres maneras. Los normales, pueden buscar al menos dos posibilidades.

CONCLUSIONES.

1. La enseñanza de la matemática en todos los niveles debe realizarse de manera activa, con la participación de los estudiantes. Pues, el aprendizaje se mejora cuando se participa antes que cuando se ve que el profesor de-

muestra. Desde el niño de pre-escolar hasta el joven universitario viven una gran variedad de experiencias que pueden llevar a la redacción de múltiples problemas y por ende a la búsqueda de soluciones.

Por ejemplo, la dinámica geometría de la tortuga (logo) conducirá al niño a concluir que la longitud y la medida angular se mantienen al efectuar un desplazamiento y lo dispondrá a entender las relaciones espaciales, dentro de un ambiente repleto de ideas matemáticas. Pero, esto, requiere de un profesor altamente preparado, dinámico y con mentalidad abierta a la exploración de alternativas.

2. El modelo utilizado para resolver el problema, conlleva a un pensamiento sistemático que puede ser aplicado a una gran variedad de situaciones, no solo de caracter matemático. El proceso indica cómo hacer matemáticas y motiva al profesorado a modificar sus estrategias metodológicas, en todos los niveles educativos. Además, suministra una pauta para la reforma del currículo, con énfasis en la **solución de problemas** y deja abierta la posibilidad de que el estudiante invente sus propios problemas.

3. El maestro y los alumnos deben quedar convencidos de que **no hay una sola vía** para resolver problemas y que mientras se desarrolle un proceso lógico-deductivo, todos llevan a una respuesta acertada. Las explicaciones puramente cognoscitivas no son suficientes para entender el proceso de la resolución de problemas.

4. El mecanismo de resolver problemas puede ser utilizado para realizar **trabajo en grupo** en el salón de clase y motivar la resolución de los problemas propuestos por los demás, con participación de estudiantes y profesores. De esta manera, se elimina la ansiedad que trae el estudiante y a la vez, puede utilizar la información de retorno para enfatizar en los puntos fuertes y corregir debilidades. El pensamiento original del hombre para resolver problemas verbales debe ser explotado desde la más temprana edad.

La resolución de problemas verbales, sirve para detectar las diferencias individuales y tratar de ayudar a los más débiles a nivelarse al grupo. De gran provecho para cada estudiante, es el descubrimiento de sus habilidades y destrezas, tanto en la revisión de los problemas anteriores, como en la creación de nuevas alternativas y su resolución, dejando así abierta la posibilidad de escoger una carrera universitaria adecuada.

BIBLIOGRAFIA

[1] BUSH, William & FIALA, Ann. Problems Stories: A New Twist on Problem Posing. Arithmetic Teacher, vol 34, No. 4, 1986.

[2] POLYA, George. How to solve it. Princetown, N. J: Princeton University Press, 1971.

DEPARTAMENTO DE MATEMATICAS Y ESTADISTICA
UNIVERSIDAD DE NARIÑO
PASTO.