

# RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

## PRESENTACIÓN

La Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, del Ministerio de Educación, encargada de velar y ejecutar los procesos de evaluación e investigación, para asegurar la calidad educativa, pone en sus manos esta publicación, que espera sea de utilidad a los docentes del área curricular de Matemáticas, del Nivel de Educación Media, del Ciclo de Educación Básica, como un instrumento para reflexionar en torno a los resultados de las evaluaciones aplicadas en el año 2009

### OBJETIVOS

- Analizar desde los procesos cognitivos los errores más comunes en la resolución de los ítems de las pruebas de Matemáticas, aplicadas a los estudiantes de tercer grado del Nivel de Educación Media, del Ciclo de Educación Básica.
- Sugerir a los docentes actividades de enseñanza-aprendizaje que coadyuven al desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes.

### ¿Cómo usar este documento?

Para conseguir el objetivo de aprender del error, el presente documento se ha estructurado en tres apartados que se espera sean útiles para mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes del Nivel de Educación Media, del Ciclo de Educación Básica.

En primer lugar se ofrece una cápsula informativa, acerca de la teoría que sustenta la resolución de problemas, como una estrategia para adquirir las competencias matemáticas. A continuación, se presenta un ítem clonado de la prueba de matemáticas que resuelven los estudiantes de tercero básico en las evaluaciones nacionales que aplica la DIGEDUCA, con la finalidad de que el docente ubique el contenido dentro de lo que establece el Curriculum Nacional Base –CNB–, la destreza que apoya el desarrollo de la competencia matemática y el porcentaje de ítems que fueron resueltos correctamente a nivel nacional.

En el apartado Análisis del error, se explican las posibles causas que llevaron a los estudiantes a seleccionar una opción incorrecta. Aquí radica la razón del título de esta publicación, se espera que los docentes utilicen este análisis para identificar las posibles deficiencias y promover estrategias para fortalecer los aprendizajes. Como complemento del análisis del error, se brindan algunas sugerencias para mejorar los aprendizajes, que desde luego no quedan agotadas en este bifoliar. Finalmente se refiere una lista de referencias bibliográficas que pueden ser consultadas para completar la información aquí incluida.

La DIGEDUCA espera con esta publicación, hacer un aporte que favorezca la calidad educativa de la enseñanza en nuestro país.





# RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Un problema es un obstáculo o desafío planteado para ser superado. El ser humano resuelve problemas de diferentes niveles de dificultad iniciando desde el más básico que es el de asegurar la cotidiana subsistencia, común a todos los seres vivos, hasta los más complejos desafíos planteados por la ciencia y la tecnología. La importancia de la actividad de resolución de problemas es evidente; en definitiva, todo el progreso científico y tecnológico, el bienestar y hasta la supervivencia de la especie humana dependen de esta habilidad (Nieto. 2004). En el campo educativo se ha reconocido ampliamente su importancia y es parte integral del curriculum. En matemática no existe un método específico a utilizar para la resolución de un problema, sin embargo hay algunas orientaciones generales que constituyen el procedimiento a seguir, por lo tanto es conveniente que se consideren los siguientes pasos: (1) Se debe leer el problema con todo cuidado para comprenderlo bien, es imposible resolver un problema del cual no

se comprende el enunciado. (2) trace un bosquejo del problema, si es necesario y es conveniente, idear un problema específico que involucre una situación similar en la cual se conozcan todos los datos (3) Determine cuales son las cantidades conocidas y cuáles son las incógnitas. Use una variable para representar una de las cantidades desconocidas en la ecuación a obtener. (4) Escriba todos los datos numéricos conocidos, si es necesario ordénelos en una tabla. (5) A partir de toda la información obtenida y si posee los conocimientos necesarios entonces estará en capacidad de determinar las expresiones numéricas que permiten obtener la solución del problema. Por último es importante que revise los procedimientos realizados para verificar la respuesta, esta última orientación es importante porque la retroalimentación fortalece y desarrolla la habilidad para establecer las estrategias necesarias para la resolución de problemas.

## Análisis del ítem

Al incluir ítems de Resolución de problemas se espera que el estudiante evidencie que establece un orden y estrategias para resolver problemas.

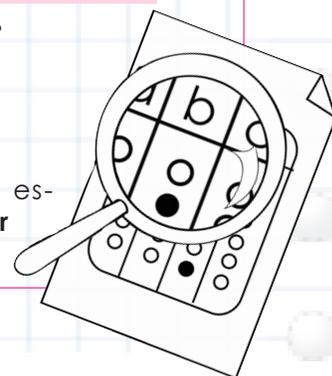
Ana gana Q 1,500.00 al mes. De esa cantidad, utiliza 15% en gasolina, 45% para el supermercado y un 20% para servicios básicos. Si en los últimos 6 meses, la gasolina ha subido en un 20%. ¿Cuánto gastó en gasolina el último año?

- a. 4 500
- b. 3 150
- c. 2 970
- d. 4 320

### Descripción del ítem

Competencia del CNB	1
Destreza evaluada	Cálculos
Demanda cognitiva	Utilización
Opción correcta	c
Respuestas correctas	15.49 %

La demanda cognitiva de este ítem, ubicada en Utilización, requiere del estudiante que **aplique el conocimiento en situaciones específicas para resolver problemas.**



Previo a la resolución de problemas de este tipo se recomienda fortalecer los siguientes temas específicos:

1. Operaciones básicas con números reales
2. Fracciones y sus operaciones
3. Porcentajes.

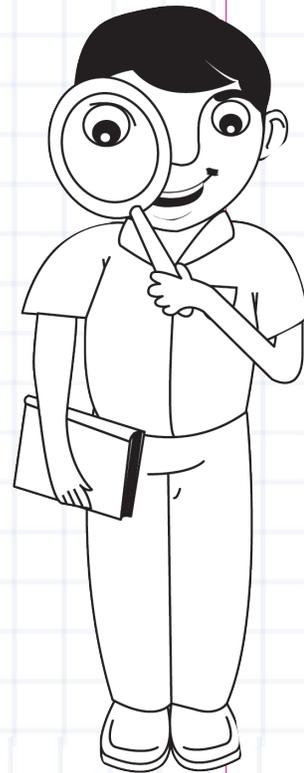
## Análisis del error

El ítem consiste en un problema escrito donde el gasto de gasolina en los primeros seis meses es:  $0.15 \cdot Q1500 \cdot 6 = Q1350.00$  y que, para los siguientes seis meses, el gasto con el correspondiente 20% de aumento es:  $(0.20 \cdot Q 1350) + Q1350 = Q 1620.00$ , el total de gasto en un año es entonces:  $Q 2970.00$

Los posibles errores cometidos por los estudiantes son los siguientes:

Si el estudiante eligió la opción...

- a. Determina que en los primeros 6 meses el gasto en gasolina es  $Q1350.00$  a razón de  $Q225.00$  por mes, para completar el análisis del año completo interpreta incorrectamente que cada mes la gasolina tiene un aumento del 35% y resuelve que el gasto para los 6 meses restantes es  $Q 3150.00$  a razón de  $Q 525.00$  por mes. Suma  $Q 1350.00 + 3150.00$  y concluye que el gasto en gasolina anual es  $Q 4500.00$ .
- b. Interpreta incorrectamente que el gasto mensual en gasolina en la última mitad del año es del 20% del ingreso mensual que corresponde a  $Q 300.00$ , este valor lo multiplica por 6 meses y obtiene  $Q1800.00$  para completar el año determina que en los primeros 6 meses el gasto en gasolina es  $Q 1350.00$  a razón de  $Q225.00$  por mes, suma los valores totales y obtiene que el gasto en gasolina anual es  $Q3150.00$ .
3.
  - d. Obtiene que el gasto en gasolina en la primera mitad del año es de  $Q 1350.00$ , el limitado dominio del tema le hace suponer que como la otra mitad del año tiene 6 meses entonces el gasto también es de  $Q 1350.00$  mas el 20% ( $Q 270.00$  por mes) y obtiene que el gasto anual corresponde a  $Q 1350 + Q 1350 + 6(Q 270.00)$  que suman:  $Q .4320.00$ .



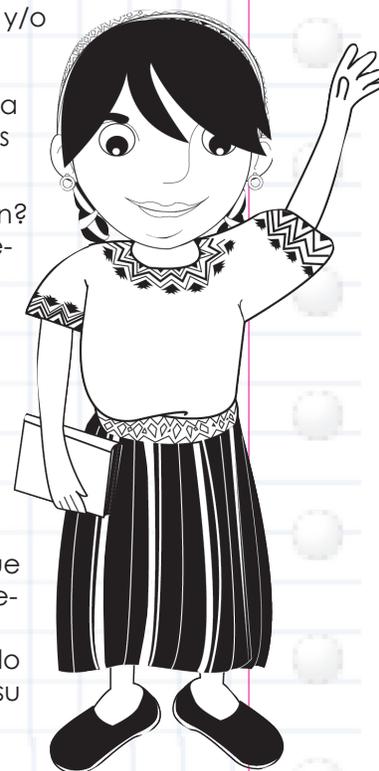
En el CNB la **competencia 3** expresa que el estudiante "Utiliza los diferentes tipos de operaciones en el conjunto de números reales, aplicando sus propiedades y obteniendo resultados correctos. Para ello, se propone como indicador de logro: utilizar eficientemente los diferentes tipos de operaciones en el conjunto de números reales, aplicando sus propiedades y verificando que sus resultados son correctos. Los contenidos declarativos y procedimentales que permitirán desarrollar la competencia prevista son: Conjunto de números reales: orden operaciones y propiedades. Ejercitación en el cálculo mental y en las estimaciones. Aplicación de los elementos de los conjuntos y sus operaciones en la representación y resolución de problemas de la vida cotidiana.

Curriculum Nacional Base. Nivel de Educación Media, Ciclo Básico, Tercer Grado. (2010), p. 51



### Sugerencias de estrategias de aprendizaje

1. Para resolver problemas es importante que desarrolle creatividad en sus estudiantes. La creatividad es la habilidad de generar ideas nuevas y resolver problemas y desafíos de cualquier tipo. Algunas técnicas útiles son:
  - a. Permita que el estudiante proponga distintas formas de resolver un problema. De esta manera no aprenderá de memoria las soluciones y entenderá qué está haciendo cuando se enfrente a los mismos.
  - b. Divida el grupo de estudiantes en pequeños grupos de 3 ó 4 personas y propóngales un problema de aritmética, algebra, ecuaciones lineales, problemas geométricos. Motive a que piensen la solución en equipo. Con este tipo de actividades logrará que los estudiantes imiten y propongan estrategias de resolución de problemas con menos temor.
  - c. Hagan mapas mentales antes de resolver un problema. Esto les servirá para que los estudiantes logren identificar todas las partes importantes del problema y elaborar un plan para resolverlo. También ayuda que dibuje diagramas y/o figuras que representen el problema.
  
2. Enseñe y utilice alguna metodología para la resolución de problemas. La metodología de Pólya (Nieto, 2004) es una de las más fáciles y exitosas que existe. Esta consta de cuatro pasos:
  - a. Comprensión del problema: Contestar a las preguntas: ¿Qué me piden? ¿Qué datos me dan? Con esta etapa se desea que el estudiante se detenga y reflexione sobre el problema sin resolverlo. La idea es que tenga bien claro qué le están pidiendo.
  - b. Elaboración de un plan: Contestar a las preguntas: ¿Existe alguna expresión para representar mis datos? ¿Puedo construir un diagrama o una figura que represente mis datos? ¿He resuelto algún problema similar y en qué es diferente? ¿Puedo relacionar todos los datos? Con esta etapa se desea que el estudiante reflexione sobre lo que puede hacer y cómo lo va hacer. Obliga al estudiante a ir sobre conocimientos previos.
  - c. Ejecución de un plan: Contestar a las preguntas: ¿Puedo ver que mis pasos son claros y correctos? Se desea que el estudiante evalúe si lo que ha propuesto de solución es claro. Algunas veces, las respuestas a la pregunta, nos llevará de regreso a la etapa anterior.
  - d. Visión retrospectiva: Contestar a las preguntas: ¿Puedo obtener el resultado de otra forma? La idea es que el estudiante verifique de otra manera si su resultado es correcto.



#### Documentos consultados

Cardenas, H. Curiel M. Lluís E. Peralta, F. Tavera C y Villa, E. (1975). Matemática a través de problemas. CECSA. Primera Edición, México.

Nieto, S. J. (2004) Resolución de problemas matemáticos. Talleres de Formación Matemática. Maracaibo, Venezuela. Documento recuperado el 8 de junio de 2012. Disponible en: <http://ommcolima.ucol.mx/guias/TallerdeResolucionproblemas.pdf>

Rodríguez, J. Caraballo, A. Cruz, T. Hernández O. (1997). Razonamiento Matemático. Fundamentos y aplicaciones. Thomson Editores SA. México. Pag. 131-152.

Matemáticas. 3º ESO. Sistemas de ecuaciones. Aplicaciones prácticas. Pág. 63 – 70. Documento recuperado el 8 de junio de 2012. Disponible en: [http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esomatematicas/3quincena4/3eso\\_quincena4.pdf](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esomatematicas/3quincena4/3eso_quincena4.pdf)



**DIGEDUCA**  
Ministerio de Educación  
Guatemala, C.A.

# giz

Ministerio de Educación de Guatemala  
Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa.  
©DIGEDUCA 2012 todos los derechos reservados  
Se permite la reproducción de este documento total o parcial, siempre que se cite la fuente y no se alteren los contenidos y que la reproducción sea con fines didácticos y no con fines de lucro.  
Para efectos de auditoría, este material es desechable.  
Disponible en red: [www.mineduc.gob.gt/digeducu](http://www.mineduc.gob.gt/digeducu)  
Impreso en Guatemala  
divulgación\_digeducu@mineduc.gob.gt  
Guatemala, 2012

La edición, revisión y diagramación de esta publicación ha sido posible gracias al apoyo técnico y financiero del Programa de Apoyo a la Calidad Educativa, PACE/giz. Como parte de la Cooperación Alemana para el Desarrollo, PACE ejecuta fondos provenientes del Ministerio de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ). Las opiniones expresadas no reflejan necesariamente los puntos de vista de GIZ.  
Editor: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit – GIZ GmbH 65760 Eschborn.  
[www.pace.org.gt](http://www.pace.org.gt)