



Gobierno de Guatemala
Ministerio de Educación

Serie de Cuadernillos Pedagógicos
De la Evaluación a la Acción



Cuadernillo
No. 1

Resolución de problemas

MATEMÁTICAS

**Sexto grado del
Nivel Primario**

FOTOCOPIE Y DISTRIBUYA ESTE MATERIAL DE FORMA GRATUITA



**Serie de Cuadernillos Pedagógicos
DE LA EVALUACIÓN A LA ACCIÓN**

Resolución de problemas

MATEMÁTICAS
Sexto grado del Nivel de Educación Primaria
Cuadernillo No. 1
3ra. edición

Material de apoyo para el docente



DIGEDUCA
Ministerio de Educación
Guatemala, C.A.

Licenciada Cynthia del Aguila Mendizábal
Ministra de Educación

Licenciada Evelyn Amado de Segura
Viceministra Técnica de Educación

Licenciado Alfredo Gustavo García Archila
Viceministro Administrativo de Educación

Doctor Gutberto Nicolás Leiva Alvarez
Viceministro de Educación Bilingüe e Intercultural

Licenciado Eligio Sic Ixpancoc
Viceministro de Diseño y Verificación de la Calidad Educativa

Licenciada Luisa Fernanda Müller Durán
Directora de la DIGEDUCA

Autoría

Lcda. Amanda Quiñónez Castillo

Colaboración

Lcda. Eira Cotto Girón

Agradecimientos

Lic. Justo Magzul
USAID/ REAULA

Edición

Lcda. María Teresa Marroquín Yurrita

Diseño

Lic. Eduardo Avila

Diagramación

Unidad de Divulgación

Ilustraciones

Lic. Eduardo Avila
Lcda. Marielle Che Quezada



DIGEDUCA
Ministerio de Educación
Guatemala, C.A.

Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa
© DIGEDUCA 2012 todos los derechos reservados.

Se permite la reproducción de este documento total o parcialmente siempre que no se alteren los contenidos ni los créditos de autoría y edición.
Para fines de auditoría este es un material desechable.

Para citarlo: Quiñónez, A. (2012). MATEMÁTICAS. *Resolución de problemas. Sexto grado del Nivel de Educación Primaria. (3ra. edición)*. Guatemala: Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, Ministerio de Educación.

Disponible en red: <http://www.mineduc.gob.gt/DIGEDUCA>

Impreso en Guatemala.
divulgacion_digeduca@mineduc.gob.gt
Guatemala, 2012

Índice

| | |
|--|----|
| Presentación | 5 |
| ¿Cómo usar este cuadernillo? | 8 |
| I. ¿Qué son las matemáticas? | 9 |
| 1.1 ¿Por qué enseñar matemáticas? | 10 |
| II. Problemas matemáticos..... | 11 |
| 2.1 ¿Qué es la resolución de problemas matemáticos? | 11 |
| 2.2 ¿Qué es un problema matemático? | 12 |
| 2.3 Características de los buenos problemas | 14 |
| 2.4 ¿Cómo se aprende a resolver problemas matemáticos? | 15 |
| III. Los estudiantes en Guatemala, ¿resuelven problemas matemáticos? | 17 |
| 3.1 ¿Cómo se enseña en Guatemala a resolver problemas matemáticos? | 17 |
| 3.2 ¿Qué estrategias usan los docentes para enseñar a resolver problemas? | 18 |
| 3.3 ¿Qué pasos siguen los docentes para que los estudiantes resuelvan problemas? | 18 |
| IV. Resolución de problemas en el CNB | 19 |
| 4.1 Resolver problemas con operaciones básicas ayuda a desarrollar competencias para la vida..... | 20 |
| V. Actividades para resolver problemas matemáticos | 21 |
| Pepe decide en dónde trabajar | 22 |
| Nadia fabrica gorras..... | 24 |
| Empacando los libros de la biblioteca..... | 26 |
| El grado que vendió más helados | 28 |
| ¿Cuál de las bolsas pesa menos? | 30 |
| VI. ¿Cómo se evalúa la resolución de problemas? | 32 |
| 6.1 La resolución de problemas matemáticos en las evaluaciones nacionales | 34 |
| Agradecimientos | 35 |
| Referencias | 37 |
| Citas bibliográficas y notas explicativas | 38 |

Presentación

Estimado docente:

Las acciones que realiza la Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa -DIGEDUCA-, tienen el propósito de generar información objetiva, transparente y actualizada, que permita a los diferentes actores de la comunidad educativa, la reflexión y toma de decisiones tendientes a promover cambios en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Como producto de esta labor, ponemos en sus manos la serie de **Cuadernillos Pedagógicos: De la Evaluación a la Acción**, correspondiente al área curricular de Matemáticas. En este les presentamos actividades, que les permitan a los docentes de escuelas por grados, multigrado, monolingüe o bilingüe, aplicar estrategias para ejercitar y desarrollar habilidades y destrezas de resolución de problemas.

Los cuadernillos tienen una estructura sencilla. Primero presentan una parte teórica en la que se desarrollan temas como: ¿Qué son las matemáticas?, ¿Qué es la resolución de problemas matemáticos? así como estrategias de enseñanza aprendizaje para el docente. Seguidamente, se informa sobre los resultados obtenidos por los estudiantes del Nivel de Educación Primaria en las evaluaciones nacionales, específicamente en las habilidades y destrezas que se describen.

Por último, se sugieren actividades para realizarse atendiendo al nivel de dificultad que requiere cada grado y que pueden ser adaptadas por los docentes a la realidad sociocultural de sus estudiantes. Cabe mencionar que el contenido de los Cuadernillos está totalmente vinculado al *Curriculum Nacional Base* y dentro del ejercicio constante de la evaluación formativa.

Los cuadernillos no pretenden agotar las actividades que pueden realizarse en el aula; al contrario, buscan ser un estímulo para la creatividad, enriquecida por la experiencia de los docentes.

Se espera que la serie de **Cuadernillos Pedagógicos: De la Evaluación a la Acción** contribuya al fortalecimiento del compromiso de los docentes en la búsqueda constante de la calidad, y a desarrollar en los estudiantes competencias para transformar su realidad logrando así una mejor Guatemala.

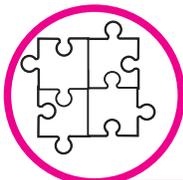
En este cuadernillo se usa una serie de íconos que orienta a los docentes sobre la información que se les presenta:



Indica que se expone la teoría del tema tratado.



Glosario gráfico. Destaca el significado de alguna palabra que aparece dentro de la teoría.

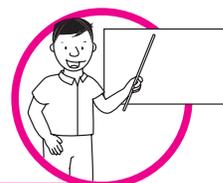


Recomienda entrelazar áreas curriculares.



Presenta los resultados de investigaciones.

Identifica actividades de aprendizaje.



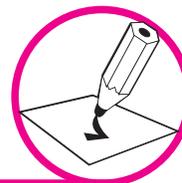
Destaca alguna conclusión o resalta una idea importante.



Sugiere más actividades.



Indica evaluación.



Las citas bibliográficas y las notas explicativas aparecen al final del cuadernillo.

Para facilitar la lectura en los Cuadernillos Pedagógicos, se usarán los términos docentes y estudiantes para referirse a hombres, mujeres, niños y niñas.

¿Cómo usar este cuadernillo?

Para obtener el máximo provecho de los cuadernillos, estos se han organizado en tres apartados. A continuación se explica cómo usar cada uno de ellos.



Desarrollo teórico

Lea, analice y estudie los conceptos básicos, esta información servirá para recordar los conocimientos sobre la resolución de problemas matemáticos.

Es la base teórica que el docente necesita para promover el aprendizaje en los estudiantes. De esta, el docente tomará lo necesario para conducir la clase, según el grado.

Resultados

Infórmese en el cuadernillo, sobre los resultados de la resolución de problemas matemáticos obtenidos en las pruebas nacionales, así como la relación que este tema tiene con el *Curriculum Nacional Base –CNB–*. Estos le servirán para identificar debilidades en el aprendizaje de los estudiantes y proponerse estrategias para ayudarlos a mejorar.

Es importante usar los resultados obtenidos para planificar el aprendizaje de los estudiantes.

Actividades de aprendizaje

Analice las actividades de aprendizaje propuestas en el cuadernillo; tienen como propósito desarrollar las habilidades y destrezas necesarias para resolver problemas matemáticos. Contextualícelas de acuerdo al entorno sociocultural de sus estudiantes.

Observe que en todas se propone una forma determinada de evaluar. Adáptelas a las necesidades de su grupo.

Las actividades se plantean para desarrollar la destreza de resolver problemas matemáticos.

Esperamos que esta herramienta contribuya al mejoramiento de la calidad educativa de los estudiantes guatemaltecos.



I. ¿Qué son las matemáticas?

Las matemáticas es la ciencia “que estudia los números, las figuras geométricas, los conceptos de cantidad y espacio, entre otros.”¹

Las matemáticas además de ser una ciencia² :

- Es un instrumento para resolver cuestiones de la vida cotidiana y también problemas científicos.
- Es un lenguaje preciso y eficaz, útil para realizar todo tipo de investigaciones en cualquier otra ciencia.
- Es arte, porque se puede encontrar belleza en la realización de los procesos matemáticos y gozo en los resultados que se obtienen.

El aprendizaje de las matemáticas se inicia de manera informal en el momento en que el estudiante aprende a “individualizar los objetos que le rodean (...) y a distinguir que algunas cosas pueden clasificarse en las mismas categorías.”³

Cuando el estudiante ingresa a la escuela, empezará el aprendizaje sistemático de esta ciencia.

En nuestra clase hay 44 estudiantes, 11 de ellos forman el equipo de fútbol. ¿Cuál es el porcentaje de estudiantes que está en el equipo, con relación al total de estudiantes del grado?

¡Sencillo! La cantidad que se compara (11 estudiantes) se divide entre la cantidad base (total de estudiantes del grado) y se multiplica por 100. El 25% de los estudiantes está en el equipo de fútbol.

Porcentaje = $11 \div 44 \times 100 = 25\%$



Las matemáticas forman un conjunto de conocimientos, técnicas y destrezas necesarias para el desarrollo individual, científico y sociocultural de cada persona.

1.1 ¿Por qué enseñar matemáticas?

Se enseña matemáticas para que el estudiante:

- Adquiera los “conocimientos, modelos, métodos, algoritmos y símbolos necesarios para propiciar el desarrollo de la ciencia y la tecnología.”¹⁴
- Desarrolle las “destrezas de cálculo, estimación, observación, representación, argumentación, investigación, comunicación, demostración y autoaprendizaje.”¹⁵
- Se desempeñe en la vida privada, laboral y social, actual y futura, como ciudadano constructivo, comprometido y capaz de razonar.⁶
- Aprenda a resolver los problemas que plantean, tanto las ciencias como la vida diaria.⁷

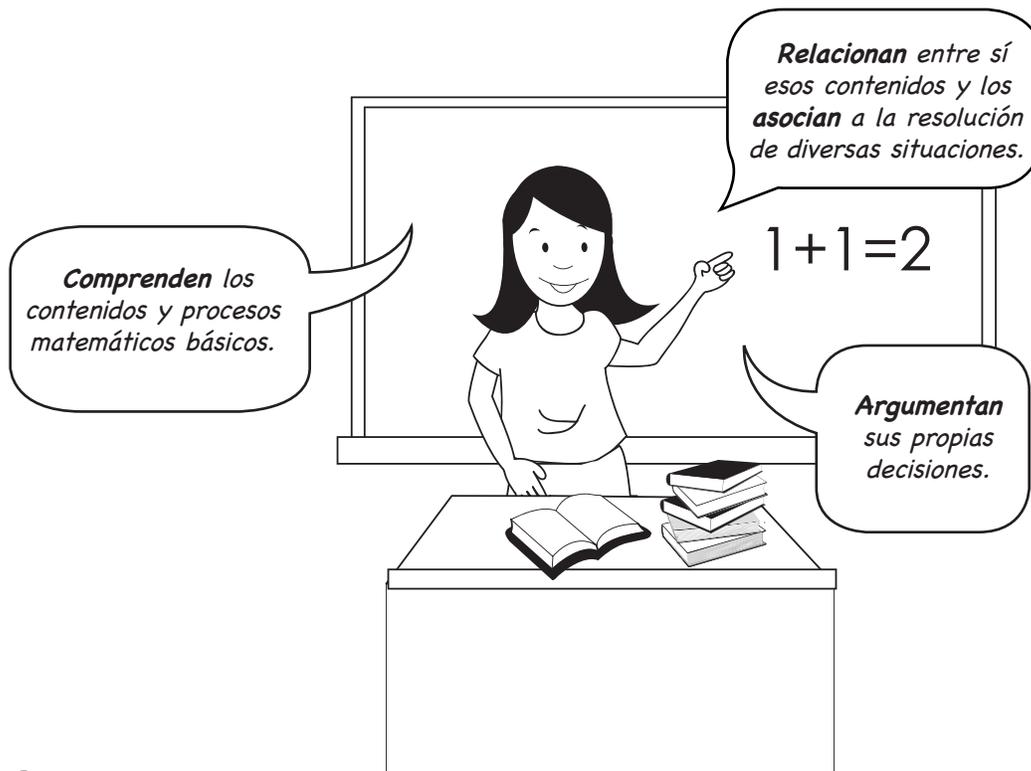
Argumentar: Aquí se entiende por explicar, probar o demostrar por qué se afirma o se niega algo, con el fin de convencer.

ABC



Con la enseñanza de las matemáticas se contribuye a la formación de personas matemáticamente competentes.

Mis alumnos son matemáticamente competentes porque...⁸



Las matemáticas permiten “insertarse en el mundo laboral e integrarse en la sociedad como un ciudadano crítico y responsable”.



II. Problemas matemáticos

2.1 ¿Qué es la resolución de problemas matemáticos?

- La resolución de problemas “es una habilidad”⁹ que permite encontrar soluciones a los problemas que plantean la vida y las ciencias.
- La escuela debe orientar a los estudiantes a que adquieran esta habilidad como resultado del trabajo, la práctica y la reflexión constantes.
- Cuando el estudiante aprende a encontrar las soluciones más apropiadas a los problemas, experimenta “la potencia y utilidad de las matemáticas”¹⁰ y descubre el valor y significado que esta ciencia tiene en la vida de las personas.
- Tradicionalmente, la resolución de problemas se utilizó como una herramienta para evaluar los conceptos matemáticos aprendidos por el estudiante. Actualmente se ha comprendido que, aprender a resolver problemas constituye una habilidad necesaria para desempeñarse exitosamente en la vida.

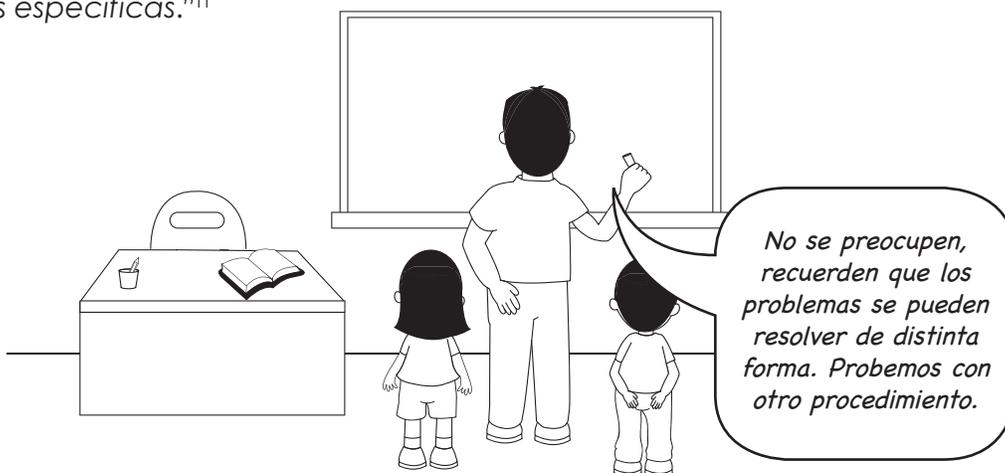
Problema

Juan le dice a Pablo: *tú eres mi padre.*
 Pablo le dice a Eva: *tú eres mi madre.*
 Eva le dice a Rodrigo: *tú eres mi hijo.*
 Rodrigo le dice a Ana: *tú eres mi hija.*
 ¿Cuál es la relación entre Juan y Ana?

Fuente:

<http://www.correodelmaestro.com/anteriores/1997/enero%208/sinum8.htm>

“La meta general de la resolución de problemas de matemáticas debe ser la de *mejorar la confianza del alumno en su propio pensamiento, potenciar las habilidades y capacidades para aprender, comprender y aplicar las matemáticas, favorecer la consecución de un grado elevado de autonomía intelectual que le permita continuar su proceso de formación y contribuir al desarrollo de las competencias básicas y matemáticas específicas.*”¹¹



Resolver problemas es una habilidad, que unida a la creatividad, resulta indispensable para la vida.

2.2 ¿Qué es un problema matemático?

Un problema es una situación real o inventada que implica la búsqueda de una solución o respuesta, a la que se llega haciendo uso de conocimientos matemáticos.¹²

Una situación real o inventada

En nuestra clase hay 44 estudiantes, 11 de ellos forman el equipo de fútbol. ¿Cuál es el porcentaje de estudiantes que forman el equipo de fútbol, con relación al total de estudiantes del grado?



Aplicación de conocimientos matemáticos para encontrar una solución o respuesta



¡Sencillo! En la escuela hemos aprendido a hacer esos cálculos. Hagamos el planteamiento del problema.¹³

| | | | | | | |
|------------|---|-------------------------|---|---------------|--------|------|
| Porcentaje | = | cantidad que se compara | ÷ | cantidad base | × 100 | |
| | | | | (total) | | |
| 11 | | | ÷ | 44 | × 100 | = 25 |
| 11 | | | ÷ | 44 | = 0.25 | |
| 0.25 | | | × | 100 | = 25% | |

La respuesta es: El 25% de estudiantes de la clase está en el equipo de fútbol.



$$\text{Porcentaje} = 11 \div 44 \times 100 = 25 \%$$



La resolución de problemas matemáticos debe ser el soporte principal del aprendizaje matemático.

2.2.1 Un problema tiene...

Preguntas o información desconocida que se presenta en una situación real o inventada que necesita resolverse.

¿Cuál es el porcentaje de estudiantes que forman el equipo de fútbol, con relación al total de estudiantes del grado?



Resolutor o persona que pone en claro la situación para encontrar la solución o respuesta. Es quien resuelve el problema.

¡Sencillo! Hagamos el planteamiento del problema. ¿Cuántos estudiantes hay en el grado? ¿Cuántos forman el equipo de fútbol?



Resolución o proceso que se sigue para encontrar la solución, usando los datos que proporciona la situación problemática, los conocimientos matemáticos y otros que posee el resolutor.

$$\text{Porcentaje} = \frac{\text{cantidad que se compara}}{\text{cantidad base (total)}} \times 100$$

$$= \frac{11}{44} \times 100 = 25$$

Solución o respuesta a la pregunta que pone fin al proceso de resolución del problema.

El 25% de estudiantes de la clase forman el equipo de fútbol.

¿Te fijaste cómo resolvimos el problema?



¡Sí! No me acordaba que lo habíamos estudiado en clase.



Los problemas no se resuelven aplicando reglas o recetas conocidas. Exigen que el resolutor seleccione los conocimientos matemáticos útiles en el proceso de resolución y decidir cómo usarlos para encontrar la solución o respuesta.

Cfr. Echenique, 2006, p. 20.

2.3 Características de los buenos problemas

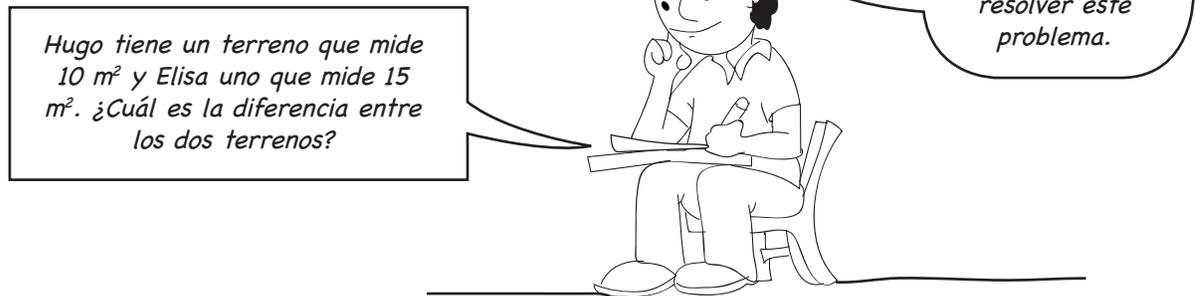
Son un reto para el estudiante. El grado de dificultad debe adecuarse al nivel de formación matemática que posee. Los problemas demasiado difíciles llevan al resolutor a abandonar la búsqueda de la solución y, los muy fáciles, no se verán como un problema, sino como un ejercicio que puede resolverse de forma mecánica.



Propician nuevos conocimientos. Encontrar la solución a un problema debe suponer para el estudiante la elaboración de nuevos conocimientos¹⁴ y el desarrollo de destrezas y habilidades.



El vocabulario con el que se expresa la situación o problema debe ser claro y de uso conocido por los estudiantes.



Son significativos para el estudiante. Las situaciones que plantean los problemas deben adecuarse a las experiencias socioambientales de los estudiantes y que sean aplicables a la vida diaria.



2.4 ¿Cómo se aprende a resolver problemas matemáticos?

El método de resolución de problemas más generalizado¹⁵ propone los siguientes pasos:

Enunciado: Aquí se entiende como el conjunto de datos de un problema.¹⁶

ABC



1. Comprender el problema

Significa entender la situación que presenta el problema, diferenciar la información que presenta el **enunciado** y comprender qué debe hacerse. El resolutor se pregunta: ¿Qué datos tengo?, ¿qué debo buscar?

Porcentaje de estudiantes de la clase que practica fútbol. Son 44 estudiantes en total, 11 de ellos juegan fútbol. ¿Qué porcentaje de 44 es 11?

*¿Qué debo buscar?
¿Qué datos tengo?*

11 es la cantidad que se compara. 44 es la cantidad total. ¿Qué se debe hacer con esos datos?

2. Hacer un plan para resolverlo

Es la parte más importante de la resolución del problema. El resolutor se pregunta: ¿Se parece este problema a otros que he resuelto? ¿Puedo plantear el problema de otra forma? ¿Debo usar todos los datos o solo algunos de ellos? Las respuestas a estas preguntas facilitan la planificación de las acciones que conducen a encontrar la solución. La planificación podría ser un dibujo, un esquema, un croquis. El plan que se elabore debe escribirse.

Plan para resolver el problema

1. **Obtener el valor de razón:** dividir la cantidad que se compra entre la cantidad total.
2. **Convertir el valor de razón a porcentaje:** multiplicar el resultado de la operación anterior por cien.
3. **Dar la respuesta.**

3. Poner en práctica el plan

Consiste en llevar a cabo las acciones que se pensaron para resolver el problema. El paso se termina con la expresión clara y contextualizada de la respuesta que se obtuvo.



| | | | | | | |
|------------|---|-------------------------|---|---------------|--------|--|
| Porcentaje | = | cantidad que se compara | ÷ | cantidad base | × 100 | |
| | | | | (total) | | |
| 11 | | | ÷ | 44 | × 100 | |
| 11 | | | ÷ | 44 | = 0.25 | |
| 0.25 | | | × | 100 | = 25% | |

4. Comprobar el resultado

Finalmente el resolutor se pregunta: ¿Puedo comprobar la solución?, ¿puedo encontrar otra solución?, ¿hay otra forma de encontrar la solución?

El 25% de estudiantes de la clase forman el equipo de fútbol.



Es importante que el estudiante aplique habitualmente el método adecuado para resolver problemas.

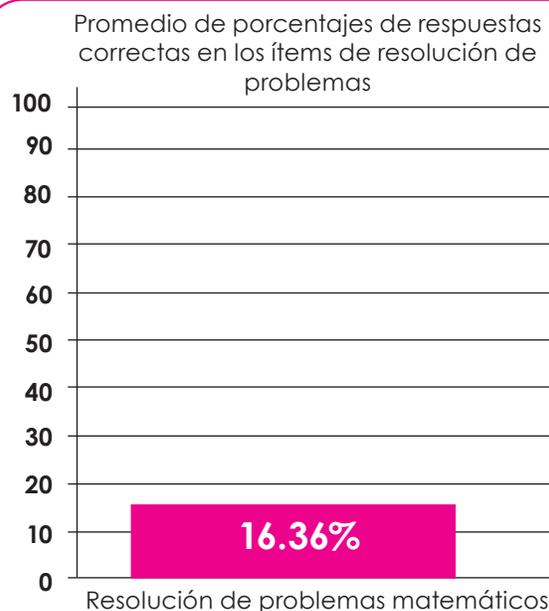


III. Los estudiantes en Guatemala, ¿resuelven problemas matemáticos?

La DIGEDUCA, realiza cada año una evaluación muestral a estudiantes de sexto grado de primaria, con la finalidad de identificar el dominio alcanzado en la competencia matemática.

La resolución de problemas es un componente importante en la evaluación por las implicaciones que esta estrategia tiene en matemáticas.

En las evaluaciones de 2010, se obtuvo un promedio de 16.36% de respuestas correctas. Esto quiere decir que de cada 10 ítems que evalúan resolución de problemas, solo 2 fueron resueltos de forma correcta.

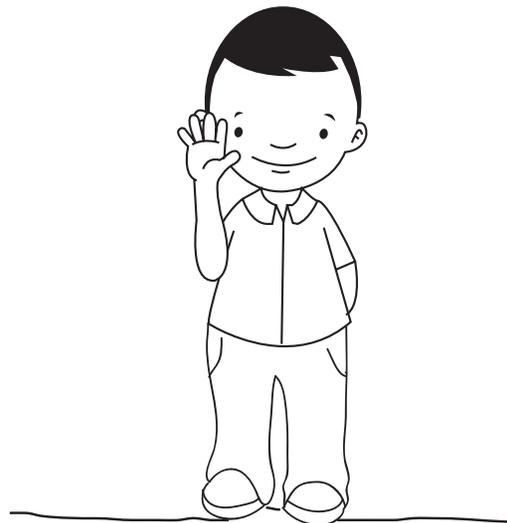


3.1 ¿Cómo se enseña en Guatemala a resolver problemas matemáticos?

La resolución de problemas es una de las destrezas que más desarrollan los docentes en el aula.¹⁷ La mayoría la integra en su planificación diaria para desarrollar los contenidos de: Números naturales, Conjuntos y Geometría. Al trabajar resolución de problemas, los docentes desarrollan destrezas tales como:

- La capacidad de análisis
- El pensamiento lógico
- La agilidad mental
- Habilidad numérica
- Seguimiento de instrucciones
- Conceptos y trazos numéricos

La resolución de problemas matemáticos es una realidad que los estudiantes encuentran cotidianamente. Entender el problema es la primera gran dificultad con la que se enfrentan, así como identificar la adecuada operación que deben realizar para encontrar la solución correcta.



3.2 ¿Qué estrategias usan los docentes para enseñar a resolver problemas?

Los docentes aplican distintas estrategias. Entre ellas mencionan la utilidad de:

- Explicar el problema en el pizarrón frente a toda la clase.
- Utilizar material concreto (incluyendo de desecho).
- Graficar el problema.
- Ejercitar constantemente de distintas formas: individual, en parejas o en grupos.
- Utilizar ejemplos de la vida cotidiana.

3.3 ¿Qué pasos siguen los docentes para que los estudiantes resuelvan problemas?

Los docentes relatan que la ejercitación constante para resolver problemas es un factor que contribuye a mejorar esta habilidad, ya sea a través de actividades en el aula, en casa o involucrando a los padres de familia. Lo importante para resolver un problema, es que el estudiante siga determinados pasos. Algunos que a los docentes les ha funcionado son los siguientes:

- Leer el problema detenidamente.
- Partir de las experiencias previas de los estudiantes.
- Ver todos los detalles del problema.
- Utilizar material concreto para poder entenderlo.
- Con todos los detalles anteriores, identificar la operación a realizar y resolverla.
- Verificar lo que se realizó.
- Dar una respuesta final.
- Retroalimentar lo que se realizó.

Por último, cuando los docentes califican, evalúan no solo la respuesta correcta o incorrecta, sino también analizan todo el procedimiento que el estudiante realizó.



Al tratar de resolver problemas, los estudiantes se enfrentan con la dificultad de entender el problema que se les presenta, porque les impide identificar la estrategia para resolverlo.

IV. Resolución de problemas en el CNB

Al enseñar a resolver problemas se tendrá en cuenta lo que indica el *Curriculum Nacional Base -CNB-*. De esta manera se trabajará de acuerdo con lo que se espera que los estudiantes alcancen al finalizar el sexto grado de escolaridad.

El estudiante de sexto grado al finalizar el ciclo escolar:

Estándares educativos:

Son criterios sencillos, claros, que indican los aprendizajes esperados.

Cfr. *Estándares Educativos para Guatemala, 2007.*

ABC



Plantea y resuelve problemas en el conjunto de números naturales y racionales que impliquen conversiones, proporciones directa e inversa, regla de tres simple y compuesta, porcentaje, descuento e interés simple.

Curriculum Nacional Base del Nivel Primario, Sexto Grado. Estándar 8, p. 208.

Al finalizar el grado, el estudiante:

Aplica estrategias de aritmética básica en la resolución de situaciones problemáticas de su vida cotidiana que contribuyen a mejorar su calidad de vida.

Curriculum Nacional Base del Nivel Primario, Sexto Grado, 2008.
Competencia 5, p. 208.

Y demuestra el desarrollo de esta competencia cuando:

Resuelve problemas aplicando una o varias operaciones aritméticas.
Utiliza la regla de tres simple y compuesta en la solución de problemas.

Curriculum Nacional Base del Nivel Primario, Sexto Grado, 2008.
Indicadores de logro 5.1 y 5.2, p. 103.

Los estudiantes adquieren las competencias y desarrollan las capacidades por medio de los contenidos declarativos:

Solución de problemas en los que utiliza dos o tres operaciones aritméticas con números naturales.

Solución de problemas en los que utiliza una o dos operaciones aritméticas con fracciones o decimales.

Curriculum Nacional Base del Nivel Primario, Sexto Grado, 2008.
Contenidos 5.1.1 y 5.1.2. p. 103.



El CNB indica los contenidos que permiten al estudiante el desarrollo de las competencias necesarias para la vida.

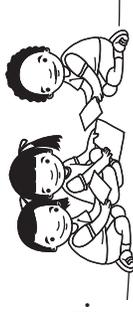
4.1 Resolver problemas con operaciones básicas ayuda a desarrollar competencias para la vida

Al planificar las actividades de enseñanza-aprendizaje se debe tener en cuenta que se está desarrollando una determinada competencia. El siguiente es un ejemplo de planificación de actividades para desarrollar las habilidades necesarias para la resolución de problemas, en el documento *El currículo organizado en competencias, planificación de los aprendizajes*, se encuentra mayor información.

| Competencia | Indicador de logro | Contenidos | Procedimiento (Actividades de aprendizaje y de evaluación) | Evaluación | Recursos |
|---|---|---|--|---|--|
| 5. Aplica estrategias de aritmética básica en la resolución de situaciones problemáticas de su vida cotidiana que contribuyen a mejorar su calidad de vida. | <p>5.1 Resuelve problemas aplicando una o varias operaciones aritméticas.</p> <p>5.2 Utiliza la regla de tres simple y compuesta en la solución de problemas.</p> | <p>5.1.1 Solución de problemas en los que utiliza dos o tres operaciones aritméticas con números naturales.</p> <p>5.1.2 Solución de problemas en los que utiliza una o dos operaciones aritméticas con fracciones o decimales.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Resolución de problemas usando más de una operación aritmética. Resolución de problemas aplicando porcentajes. Resolución de problemas por medio del razonamiento lógico. Autoevaluación y heteroevaluación por medio de preguntas. | <ul style="list-style-type: none"> Preguntas Listas de cotejo | <ul style="list-style-type: none"> Pizarrón Yeso o marcador Cuaderno Lápiz Borrador Opcional: Hojas de trabajo |

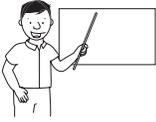
“Los contenidos conforman el conjunto de saberes científicos, tecnológicos y culturales, que se constituyen en medios que promueven el desarrollo integral de los (...) estudiantes y se organizan en declarativos, procedimentales y actitudinales.¹⁸ En la realización de las actividades es importante promover actitudes de:

- Respeto a las opiniones y comentarios que expresan los compañeros de clase.
- Adoptar actitudes positivas y optimistas cuando no encuentra la solución correcta.
- Expresar las propias opiniones con seguridad y confianza.



Es importante lograr una relación coherente entre la planificación de las actividades de enseñanza-aprendizaje y el desarrollo de las actividades.

Cfr. MINEDUC, 2010, p.22.



V. Actividades para resolver problemas matemáticos

En las siguientes páginas se presentan algunas actividades para desarrollar las destrezas que capacitan al estudiante para resolver problemas matemáticos.

En primer lugar se presentan las indicaciones para el docente acerca del propósito de las actividades, cómo desarrollarlas y sugerencias para evaluarlas. Seguidamente, se proponen hojas de trabajo para el estudiante, con la finalidad de que el docente las reproduzca si lo considera oportuno.

Para realizar las actividades se recomienda:

Modificarlas de acuerdo a las necesidades educativas del grupo de estudiantes que se atiende.

Usarlas como ejemplo para la creación de nuevas actividades que se ajusten mejor al contexto sociocultural de la comunidad.

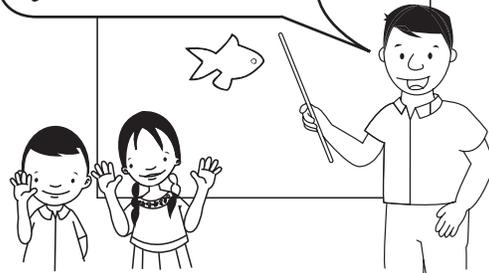
Activar conocimientos previos ayudando a los estudiantes a traer a la memoria los conocimientos que ya tienen con relación al tema que van a trabajar, al inicio de cada nueva actividad. De esta manera tendrán oportunidad de relacionar lo que ya saben con lo nuevo que aprenderán, relación que promueve el aprendizaje significativo.

Ejercitarlas antes de trabajarlas con los estudiantes para hacer las adecuaciones necesarias y alcanzar los aprendizajes esperados.

Mis alumnos ya resuelven operaciones aritméticas, esta actividad la puedo cambiar así...

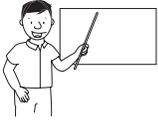


*¿Han visto alguna vez peces?
¿Qué saben de ellos?*



Ahora ya comprobé que esta actividad sí puede funcionar.





Pepe decide en dónde trabajar

Al realizar esta actividad el estudiante **identifica los datos de un problema que le servirán para resolverlo.**

Conocimientos previos

Operaciones aritméticas básicas. Porcentajes.

Materiales

- Cuaderno, lápiz y borrador
- Pizarrón, yeso o marcador

Actividades

1. Converse con los estudiantes acerca de lo que saben sobre resolución de problemas.
2. Modeles el problema de Carmen, siguiendo los pasos de resolución de problemas presentados en las páginas 15 y 16 de este cuadernillo.

Carmen quiere saber si le conviene comprar una olla en la tienda **Los Comales** o en la tienda **La Jarrilla**. En **Los Comales** la olla le cuesta Q25.00 y le descuentan 3%. En **La Jarrilla** le cuesta Q30.00 y le ofrecen 4% de descuento. ¿En cuál de las dos tiendas le venden a más bajo precio la olla?

Solución: En la tienda Los Comales, compra la olla a más bajo precio. En Los Comales la venden a Q24.25 y en La Jarrilla la venden a Q28.80.

- ¿Qué debemos buscar para resolver este problema? Fíjense en la pregunta. Carmen quiere saber en qué tienda le venden más barata la olla.
- ¿Qué tenemos que hacer para saber en dónde la venden más barata? Hagamos el plan.
- ¿Qué datos tenemos? Hagamos un esquema así será más fácil.

Tienda Los Comales

La olla cuesta Q25.00 y le hacen 3% de descuento.

Tienda La Jarrilla

La olla cuesta Q30.00 y le hacen 4% de descuento.

¿Qué operaciones debemos realizar?

– Ahora cada uno realice las operaciones y escriban su respuesta. Luego comprobaremos si es correcta.

3. Cuando los estudiantes han comprendido el proceso, presénteles el problema de Pepe y déjelos trabajar solos.



- Observe el trabajo de los estudiantes y aproveche a orientarlos si detecta que no han comprendido el proceso de resolución de problemas o si tienen dificultad para realizar las operaciones previstas.



- En el libro de *Matemáticas 6°* de la Serie *Guatemática*, se encuentra el procedimiento para obtener porcentajes.

Solución: El mejor salario lo ofrecen en la tienda Los Mejores, porque le pagarían a Pepe Q2,300.00 y en El Sol Q1,500.00.



La habilidad para resolver problemas se desarrolla cuando se ejercitan de manera ordenada y constante, los pasos de resolución de problemas.

Pepe decide en dónde trabajar

1. Leo con atención el problema para identificar lo que debo buscar y los datos que me servirán para resolverlo.

A Pepe le han ofrecido trabajo en dos tiendas distintas. Los dos lugares le gustan, pero quiere saber cuál le conviene más según el salario. La tienda **Los Mejores** le ofrece un sueldo mensual de Q2,000.00, más el 2% de bonificación sobre el total de lo que venda. La tienda **El Sol**, no le ofrece sueldo mensual, únicamente pagar el 10% de lo que venda durante el mes.

¿En cuál de las dos tiendas le conviene más trabajar, si durante el mes vende Q15,000.00?

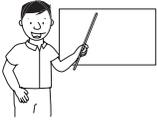
¿Qué debo buscar?

¿Qué datos tengo para resolver el problema?

2. Preparo un plan y lo ejecuto.

3. Escribo la respuesta del problema.

4. Explico cómo llegué a la respuesta y compruebo si es correcta.



Nadia fabrica gorras

Al realizar esta actividad, el estudiante **encuentra la solución a un problema elaborando y ejecutando un plan.**

Conocimientos previos

Pasos para resolver un problema. Medidas de tiempo.
Operaciones aritméticas básicas.

Materiales

- Cuaderno, lápiz y borrador
- Pizarrón, yeso o marcador

Actividades

1. Converse con los estudiantes acerca de los problemas que han resuelto en otras ocasiones.
2. Ayúdeles a reflexionar acerca de los pasos que han seguido y las dificultades que han encontrado para resolverlos.
3. Modele el problema de Alicia, haciendo énfasis en la elaboración del plan.
 - *¿Quién ha podido resolver correctamente un problema sin hacer un plan? Ninguno. Eso significa que para resolver un problema es necesario elaborar un plan.*
 - *Fíjense en el problema que tiene Alicia. Primero tenemos que encontrar los datos del problema y descubrir la operación que debemos realizar.*

$$1 \text{ gorra} = 2 \text{ horas} \quad 18 \text{ gorras} = ?$$

¿Qué operación debo realizar?

$$18 \times 2 = 36$$

- *Muy bien, ya encontraron la respuesta a la primera pregunta. Ahora encontremos la respuesta a la segunda. (Oriéntelos para que elaboren un esquema y encuentren la respuesta).*
4. Cuando hayan terminado de resolver el problema de Alicia, propóngales que resuelvan el problema de Nadia.
 5. Al terminar de resolver el problema, pida a los estudiantes que expongan sus respuestas y expliquen cómo la obtuvieron.



- Evalúe la resolución del problema revisando los pasos que los estudiantes escribieron en sus cuadernos. Cuando identifique errores en la resolución del mismo, ayúdeles a reflexionar sobre el procedimiento o la realización de las operaciones, para que detecten en dónde hubo errores.

Solución: Nadia fabrica 16 gorras en 8 horas. Durante cinco días confecciona 80 gorras.



Para elaborar el plan es importante que el resolutor se pregunte: *¿Se parece este problema a otros que he resuelto?, ¿puedo plantear el problema de otra forma?, ¿debo usar todos los datos o solo algunos de ellos?*

Nadia fabrica gorras

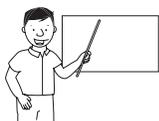
1. Leo con atención el problema para comprenderlo e identificar lo que debo buscar y los datos que me ayudarán a resolverlo.

En una fábrica de gorras, Nadia confecciona una gorra en 30 minutos.

¿Cuántas gorras fabrica Nadia, si trabaja 8 horas diarias?
¿Cuántas gorras confecciona durante cinco días?

2. Elaboro un plan y lo ejecuto.
3. Respondo las preguntas del problema.
4. Compruebo las respuestas.
5. Evalúo mi trabajo.

| | SÍ | NO |
|--|----|----|
| ¿Comprendí el problema? | | |
| ¿Identifiqué los datos que necesitaba para resolverlo? | | |
| ¿Hice un plan para encontrar la solución? | | |
| ¿La solución que encontré es correcta? | | |



Empacando los libros de la biblioteca

Al realizar esta actividad el estudiante **encuentra la solución de un problema aplicando operaciones de fracciones.**

Conocimientos previos

Pasos para resolver problemas matemáticos. Medidas de peso.
Operaciones aritméticas con fracciones.

Materiales

- Pizarrón, yeso o marcador
- Cuaderno, lápiz y borrador

Actividades

1. Converse con los estudiantes acerca de qué saben sobre medidas de peso y operaciones de fracciones.

– *Hoy tenemos un problema que resolver. Ya saben qué pasos deben seguir para resolverlo.*

– *Ahora tendremos que poner mucho cuidado no solo en hacer el plan para resolverlo, sino también en identificar qué operaciones aritméticas tenemos que hacer para encontrar la solución.*

2. Modele la resolución del problema de doña Juana paso a paso y aproveche a repasar la multiplicación de fracciones. Es muy importante que los estudiantes identifiquen cada uno de los pasos que deben seguir y la forma de realizar las operaciones.
3. Resuelva las posibles dudas de los estudiantes y propóngales que resuelvan ellos solos el problema. Cuando tengan la respuesta, permítales explicar el procedimiento que siguieron para encontrarla.



- Evalúe haciendo preguntas que permitan a los estudiantes reflexionar acerca de los pasos que siguieron para identificar qué operaciones aritméticas debían realizar: ¿Cómo descubrieron que tenían que multiplicar enteros y fracciones?
- Revise las operaciones que realizaron en los cuadernos para evaluar si las hicieron correctamente.

Doña Juana vende pepinos en el mercado. Todos los días lleva 16 pepinos de $\frac{1}{2}$ libra c/u.

Hoy hubo más producción de pepinos y lleva 24.
¿Cuánto pesa la canasta de doña Juana, cuando lleva 16 pepinos?

¿Cuánto pesa la canasta de doña Juana hoy?

Solución? La canasta de doña Juana pesa 8 libras cuando lleva 16 pepinos. Cuando lleva 24 pesa 12 libras.

Solución: La caja con 15 libros pesa 7 libras y media. La caja con 30 libros pesa 15 libras.



La correcta comprensión del problema permite identificar las operaciones aritméticas que tienen que aplicarse.

Empacando los libros de la biblioteca

1. Leo el siguiente problema y lo resuelvo siguiendo los pasos que he aprendido.

En la escuela tenemos nuevo lugar para la biblioteca y tenemos que guardar todos los libros en cajas.

En una caja colocamos 15 libros y cada uno de ellos pesa $\frac{1}{2}$ libra.

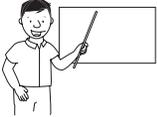
¿Cuánto pesa la caja de 15 libros?

¿Cuánto pesará esa misma caja si la llenamos con 30 libros?

2. Escribo el planteamiento.

3. Identifico las operaciones aritméticas que debo realizar para llegar a la respuesta correcta y compruebo el resultado.

4. Respondo la pregunta del problema y explico cómo encontré la solución.



El grado que vendió más helados

Al realizar esta actividad, el estudiante **encuentra la solución al problema y expresa correctamente.**

Conocimientos previos

Pasos para resolver problemas. Operaciones aritméticas básicas. Comprobación de los resultados con operaciones inversas.

Materiales

- Cuaderno, lápiz y borrador
- Pizarrón, yeso o marcador

Actividades

1. Converse con los estudiantes acerca de los juegos que más les gustan. Permítalos contar sus experiencias y pregunte qué actividades podrían realizar para comprar juguetes o instrumentos deportivos.

– Hoy tendremos que ayudar a algunos niños a resolver problemas para que puedan practicar sus juegos favoritos. Primero resolveremos un problema todos juntos y después ustedes resolverán un problema parecido.

2. Modele el problema de Fernando y Alberto. Aproveche para reforzar la ejercitación de los pasos de resolución de problemas. Cuando obtengan las respuestas, explíqueles la importancia que tiene que ellos comprueben si las operaciones aritméticas que realizaron son correctas.
3. Pida a los estudiantes que se organicen en grupos. Entregue una hoja de trabajo como la que aparece en la página siguiente o copie en el pizarrón el problema de la venta de helados. Cada grupo deberá hacer su propuesta de resolución, ejecutar el plan y al finalizar exponer a todo el grupo qué pasos siguieron y cómo comprobaron las respuestas.



- Evalúe observando la forma en que trabajan los grupos. Esta es una oportunidad para evaluar contenidos actitudinales como: actitud positiva para trabajar en grupo, respeto hacia las opiniones de los demás, respeto del turno para hablar, entre otros.
- Fomente la autoevaluación con la finalidad de que los estudiantes detecten posibles errores y proponerse la forma de corregirlos.

Solución: Se vendieron 750 helados. Se recaudó Q1,500.00 quetzales y se compraron 20 pelotas.



Este problema facilita la integración de las áreas curriculares de Matemáticas, Productividad y Desarrollo y Educación Física.

El grado que vendió más helados

1. Leemos el problema.

En la escuela decidimos vender helados para recaudar fondos y comprar pelotas de futbol. Por la venta de cada helado obtuvimos Q2.00 de ganancia. En la tabla aparece la cantidad de helados que vendió cada grado.

| 1° primaria | 2° primaria | 3° primaria | 4° primaria | 5° primaria | 6° primaria |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 100 | 150 | 75 | 125 | 85 | 215 |

¿Cuál fue el total de helados vendidos en la escuela?

¿Cuánto dinero se recaudó?

Con el dinero recaudado, ¿cuántas pelotas compramos si cada una costaba Q75.00?

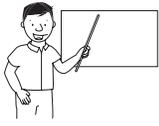
2. Elaboramos un plan para resolverlo e identificamos las operaciones que debemos realizar para encontrar las respuestas.

3. Ejecutamos el plan realizando las operaciones aritméticas que nos permitirán encontrar las respuestas.

4. Comprobamos si operamos correctamente.

5. Respondemos las siguientes preguntas.

| | SÍ | NO |
|---|----|----|
| ¿Podimos comprobar la solución? | | |
| ¿Podemos encontrar otra solución? | | |
| ¿Hay otra forma de encontrar la solución? | | |



¿Cuál de las bolsas pesa menos?

Al realizar esta actividad el estudiante **resuelve un problema utilizando el razonamiento lógico.**

Conocimientos previos

Medidas de peso: libra. Pasos de resolución de problemas. Funcionamiento de la balanza de dos platos.

Materiales

- Cuaderno, lápiz, borrador
- Pizarrón, yeso o marcador

Actividades

1. Anime a los estudiantes a recordar los pasos que han aprendido para resolver problemas.

– *Esos pasos se pueden aplicar para resolver cualquier tipo de problema. Hoy resolverán uno que es un poco diferente. Les voy a dar primero un ejemplo.*

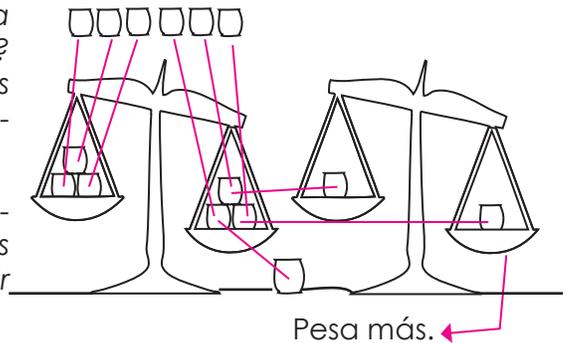
2. Modele el problema de María siguiendo cada uno de los pasos del proceso de resolución de problemas.

– *Leamos detenidamente el problema para comprenderlo. ¿Qué datos tenemos? ¿Qué debemos buscar? Ahora hagamos un plan, ¿qué será lo mejor? Muy bien. Dibujemos las libras.*

– *¿Encontraron la libra que estaba mal pesada? Muy bien. Ahora resolverán ustedes un problema parecido. No olviden seguir los pasos que hemos visto.*

María pesa frijol en bolsas de una libra. Se equivocó y en una de ellas pone más frijol. **¿Cómo puede hacer para encontrar la bolsa que pesa más, si solamente puede usar la balanza dos veces y tiene seis bolsas de frijol?**

Solución: Divide las 6 bolsas en 2 grupos, coloca un grupo en cada plato. En el plato de la balanza que pesa más está la bolsa que tiene más frijol. Vuelve a pesar esas bolsas, colocando una bolsa en cada plato de la balanza. La bolsa que pesa más inclinará el plato de la balanza. Si es la que quedó fuera, los platos de la balanza quedarán al mismo nivel.



- Mientras observa el trabajo de los estudiantes, haga preguntas que le permitan identificar si los estudiantes han comprendido cómo resolver problemas y si encuentran caminos distintos para llegar a la solución correcta.



La resolución de problemas debe favorecer el desarrollo de habilidades y capacidades para aprender, comprender y aplicar las matemáticas.

¿Cuál de las bolsas pesa menos?

1. Leo con atención para comprender el problema y saber qué debo buscar.

Doña Rosa nota que las libras de arroz que compra en la tienda **El Descuento** no están cabales. Va con el tendero y lleva cinco bolsas de arroz que ha comprado en otra tienda para demostrárselo. El tendero le dice que solamente le permitirá usar dos veces la balanza.

¿Qué puede hacer Doña Rosa para demostrarle que la libra de arroz de El Descuento pesa menos que todas las demás que ella lleva?

2. Hago el plan para resolverlo.

3. Escribo la respuesta y explico qué procedimiento utilicé para encontrarla.

4. Comparo con los compañeros el proceso que seguí para llegar a la respuesta correcta.



VI. ¿Cómo se evalúa la resolución de problemas?

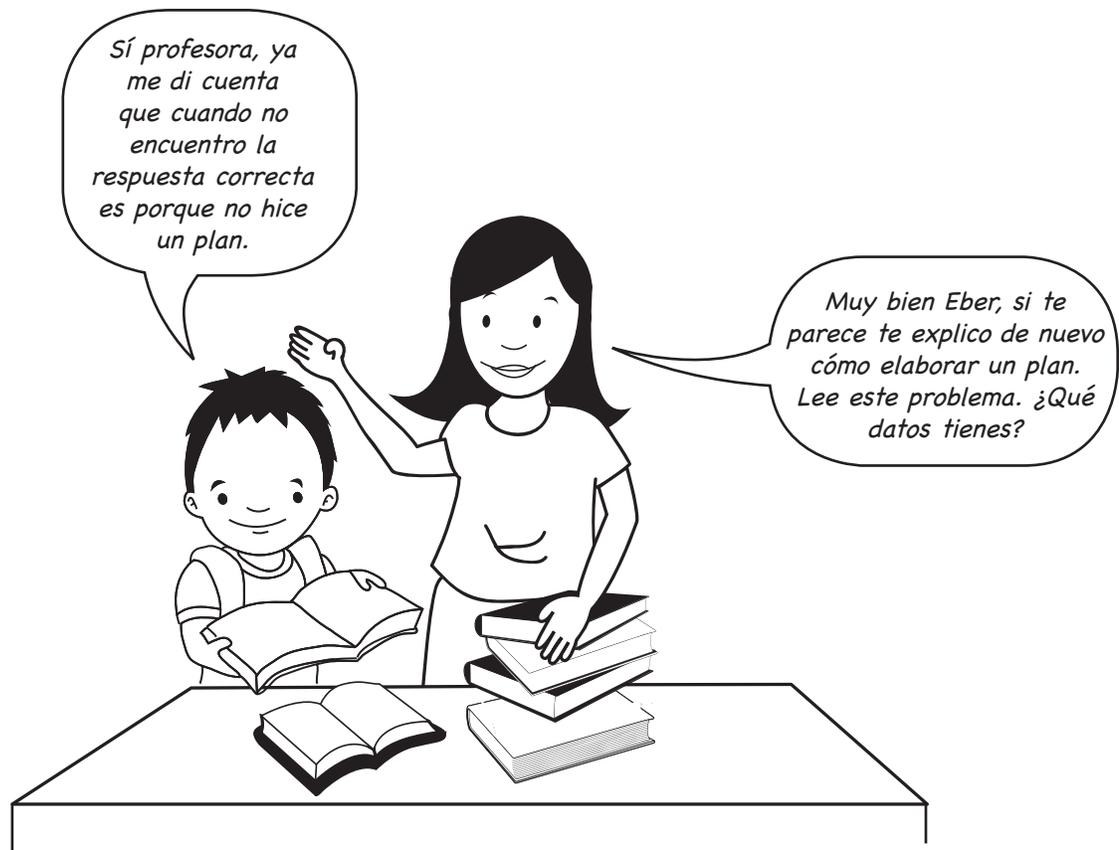
Toda actividad de enseñanza-aprendizaje debe ser evaluada. Esto es necesario para identificar los aprendizajes que requieren fortalecerse y decidir si se continúa con la planificación propuesta.

En *Herramientas de Evaluación* (s.f.) se explica a los docentes que la evaluación debe motivar a los estudiantes a adquirir "el compromiso personal, la cooperación, el esfuerzo, el sentido de responsabilidad, así como la calidad del trabajo realizado con respecto al resultado esperado".

Todo eso se consigue cuando los estudiantes adquieren el hábito de autoevaluarse, es decir, de reflexionar acerca de lo que han

hecho para aprender y lo que han dejado de hacer, pero también, cuando el docente les muestra los resultados de su propio desempeño.

Para evaluar el desempeño, además de utilizar la observación como técnica de evaluación, es necesario registrar los resultados de las evaluaciones hechas durante el proceso de resolución de problemas en instrumentos que permitan al docente comparar los avances de cada estudiante. Se aconseja usar la lista de cotejo¹⁹ y aprovechar los resultados para aplicar estrategias de fortalecimiento de aprendizajes.



Informe siempre al estudiante de los resultados de las evaluaciones y aproveche para fortalecer aprendizajes o reorientar posibles dificultades de comprensión.

Lista de cotejo para evaluarlos

Pasos para la resolución de problemas matemáticos

Nombre del estudiante: _____

Contenido evaluado: Pasos de resolución de problemas

Actividades de resolución de problemas:

1. Pepe decide en dónde trabajar.
2. Nadia fabrica gorras.
3. Empacando los libros de la biblioteca.
4. El grado que vendió más helados.

| | Aspectos evaluados en cada actividad | Actividad 1 | | Actividad 2 | | Actividad 3 | | Actividad 4 | | Total | | % de Sí |
|---|--|-------------|----|-------------|----|-------------|----|-------------|----|-------|----|---------|
| | | SÍ | NO | SÍ | NO | SÍ | NO | SÍ | NO | SÍ | NO | |
| 1 | ¿Identificó los datos necesarios para resolver el problema? | x | | x | | x | | x | | 4 | | 100% |
| 2 | ¿Hizo un plan para resolverlo? | | x | | x | x | | | x | 1 | 3 | 25% |
| 3 | ¿Consiguió resolver el problema con ese plan o puso en práctica otro? | | x | | x | x | | | x | 1 | 3 | 25% |
| 4 | ¿Comprobó el resultado? | x | | x | | x | | x | | 4 | | 100% |
| 5 | ¿Supo explicar por qué utilizó determinado procedimiento para encontrar la solución? | x | | | x | | x | | x | 1 | 3 | 25% |
| 6 | ¿Afrontó con optimismo las dificultades con las que se encontró para resolver el problema? | x | | | x | x | | | x | 2 | 2 | 50% |

Se observa: Tiene dificultad para hacer el plan, por esta razón no logra resolver los problemas correctamente.

Orientarlo para que: Elabore correctamente el plan para resolver el problema. Conversar con el estudiante para explicarle la importancia de ver de forma positiva los errores.

Para obtener el puntaje en cada aspecto evaluado, divida el total de **SÍ** por el número de actividades evaluadas y multiplíquelo por cien.

6.1 La resolución de problemas matemáticos en las evaluaciones nacionales

La DIGEDUCA en las evaluaciones muestrales nacionales evalúa el nivel de logro que alcanzan los estudiantes de sexto primaria en Matemáticas. Estos resultados son útiles para identificar aspectos que deben reforzarse y aprovechar las fortalezas que poseen los estudiantes en la mejora de los puntos críticos que se detectaron.

En las evaluaciones estandarizadas aplicadas en el año 2010, la resolución de problemas matemáticos se evaluó con ítems como el siguiente:

Ítem:

Cada una de las preguntas de que se compone una prueba, para medir conocimientos, habilidades y destrezas.

Cfr. Osterlind (2002), p. 19.

Ítem clonado: Ítem modificado de una prueba, que llena los mismos requisitos técnicos de su original.

ABC



Instrucciones: Encierre en un círculo la respuesta correcta.

El papá de Pepe hizo un conteo de los animales que hay en su granja y obtuvo el siguiente resultado: 55 gallinas, 45 vacas, 30 conejos y 20 cerdos.

¿Qué grupo de animales conforma el 20% del total de animales que hay en la granja?

- a) Las gallinas
- b) Los cerdos
- c) Los conejos
- d) Las vacas

Ítem clonado de la prueba de Matemáticas Forma NAC1, 6° Primaria 2010.

Responder correctamente el ítem anterior requiere que el estudiante, además de saber cómo calcular porcentajes, comprenda el problema que se le plantea e identifique los datos que necesita para resolverlo.

En el cuadernillo *LECTURA MATEMÁTICA. Destrezas de comprensión lectora aplicadas a las Matemáticas*, se presenta información y actividades útiles para ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades lectoras aplicadas a las Matemáticas.



La evaluación es una herramienta que permite ayudar al crecimiento personal de los estudiantes por medio de la guía y orientación que se les proporciona dentro del proceso de aprendizaje.

Cfr. Herramientas de evaluación, n. f., p. 13.

Agradecimientos

A los docentes de sexto primaria por sus valiosos aportes durante la validación de la primera versión de este cuadernillo.

Escuela José María Vela Irisarri. Guatemala
Carlota Gallardo Contreras de Casado

Escuela Oficial Urbana Mixta No. 603 Oscar de León Palacios, Jornada Matutina. Guatemala
Elsa Carolina Vásquez Delgado de Ixpatá

Escuela oficial Urbana Mixta “El Mezquital II”, Jornada Matutina. Guatemala
Sara Magaly Ramos Saucedo y Maritza Elizabeth Aguilar Camó

Escuela oficial Urbana Mixta No. 153, Sakerti. Guatemala
Ana Zulma Martínez Solórzano

Colegio Mi Villa Alegre. Guatemala
Ada Mariela Santizo Santizo y Silvia Carolina Cardona Rivas

Escuela Oficial Urbana Mixta de Aplicación “Arturo Guillermo de la Cruz Gelpke”. Alta Verapaz
Carlos Enrique Teyul Chen

Escuela Oficial Urbana Mixta “Colonia Los Ángeles”. Chiquimula
Silvia Marcela Sintuj Chegüén

Escuela Oficial Rural Mixta Aldea Casas Viejas. El Progreso
Deisy Lorena Orellana Arrivillaga y Heidy Mariela Aguilar Polanco

Escuela Oficial Urbana Mixta Minerva Kaibil Balam, Jornada Matutina. Huehuetenango
Sandra Karina Villatoro Mendoza

Escuela Oficial Rural Mixta, Aldea La Cocona. Izabal
Cynthia Azucelly Barrientos López

Colegio Particular Mixto Liceo. Jalapa
Mynor José Marroquín Salazar

Escuela oficial Urbana Mixta El Cóndor. Jutiapa
Onelia Cristina Contreras Flores

Escuela Oficial Urbana Mixta 3 de Abril Profesor Gregorio Ángel Cocón Escalera. Petén
Fredy Henry Suárez López

Escuela Oficial Urbana Mixta Santo Domingo Xenacoj. Sacatepéquez
Hilda Leticia España Tún y Juana Alicia Salazar

Colegio Arco Iris. Antigua Guatemala. Sacatepéquez
Beatriz Elvira Juárez González y Claudia María Barrios King

Escuela Oficial Urbana Mixta Aparicio Francisco Mérida Morales. San Marcos
Juan José Orozco Fuentes

Escuela Oficial Urbana Mixta Tipo Federación Rubén Villagrán Paúl, Jornada Vespertina. Retalhuleu
Silvia Patricia Andrade Mazariegos de Guerrero

Escuela Oficial Urbana Mixta Colonia Pueblo Modelo. Zacapa
Carlos René Ortega Cabrera

Escuela Oficial Rural Mixta Aldea Pueblo Nuevo. Zacapa
Victor Gamaliel Vega Pensamientos

Agradecimientos también a:

A los enlaces de Investigación y Evaluación Pedagógica de las Direcciones Departamentales por su colaboración en el estudio "Cómo se enseña en Guatemala a resolver problemas matemáticos", citado en este cuadernillo pedagógico.

Lic. Filiberto Bol Col,
Alta Verapaz

Lic. Leonel Xitumul Rosales
Baja Verapaz

Lcda. Mirna Judith Guzmán del Valle de Arriola
Chimaltenango

Lcda. Laury Leticia Monroy Sandoval de López
Chiquimula

Lic. Roberto Galán Carranza
El Progreso

Lic. Erick Iván Rivera Martínez
Escuintla

Lic. Doris Marisol Rodas Reyes
Guatemala Norte

Lic. Jorge R. Marroquín
Guatemala Sur

Lcda. Ivanna Alvarado de Macal
Guatemala Oriente

Lcda. María de los Ángeles López Castillo
Guatemala Occidente

Lic. César Figueroa
Huehuetenango

Lic. Víctor Manuel Bernal Canales
Izabal

Lcda. Ericka Patricia Cuellar Escobar
Jalapa

Lcda. Yelbely Roxana Vega Donado
Jutiapa

Lcda. Deysi Lisbeth Rodríguez Max
Petén

Lic. Salomé González y González
Quetzaltenango

Lic. Oscar Arnoldo Girón Soto
Quiché

Lic. Julio Humberto Villagrán Sosa
Retalhuleu

Lcda. María Yolanda Martínez Gómez
Sacatepéquez

Lcda. Amilsa Yamileth Estrada Rodríguez
San Marcos

Lcda. Silma Suyen Méndez Castillo
Santa Rosa

Lcda. Carmen Emilia Martínez Pérez
Sololá

Lic. Hugo Haroldo Herrarte Véliz
Suchitepéquez

Lic. Francisco Pablo García
Totonicapán

Lcda. Heidi Johana Sett Quan
Zacapa

Referencias

Atorresi, A. Macedo, B., Leymonié, J., Bronzina, Liliana. (s.f.) *Habilidades para la vida*. SERCE. Publicación de la oficina Regional de Educación de la UNISESCO para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO Santiago) y del Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE).

Curriculum Nacional Base del Nivel Primario. Sexto grado. CNB. (2008). Ministerio de Educación. Guatemala: DIGECADE.

Estándares educativos de Guatemala. (2007). Ministerio de Educación. Guatemala: El Ministerio; USAID.es

Piaget, J. (1981). *Seis estudios de Psicología*. 10ª ed. Barcelona: Ed. Labor, S. A.

Documentos digitales

Cómo se enseña matemática. (2003). Informes Periódicos para su publicación N° 15. Buenos Aires. Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación: UNESCO, pdf.

Diccionario de la Real Academia Española. Disponible en: <http://www.rae.es>

Echenique, I. (2006) *Matemáticas Resolución de problemas*. Educación Primaria. España: Gobierno de Navarra. Recuperado el 2 de agosto de 2012 en <http://dpto.educacion.navarra.es/publicaciones/pdf/matematicas.pdf>

González, J. (2009). *Fundamento y práctica de la competencia matemáticas. Resolución de problemas de matemáticas*. Recuperado el 2 de agosto en http://www.gonzalezmari.es/Resolucion_de_problemas.pdf

Herramientas de evaluación en el aula. (n.f). Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional. Guatemala: USAID. Disponible en: <http://www.mineduc.gob.gt/DIGECUR/>

Markarian, R. (2002) *¿Para qué enseñar matemática en la escuela? Correo del Maestro (73)*. Recuperado: 14 de abril del 2010 en <http://www.correodelmaestro.com/anteriores/2002/junio/incert73.htm>

Nakayama, K. y Salvador, C. (s. f.) *Matemáticas 6º*. Guatemala: JICA. pdf.

Nieto, J. (2004) *Resolución de Problemas Matemáticos*. Talleres de Formación Matemática. Maracaibo. (s.e.) pdf.

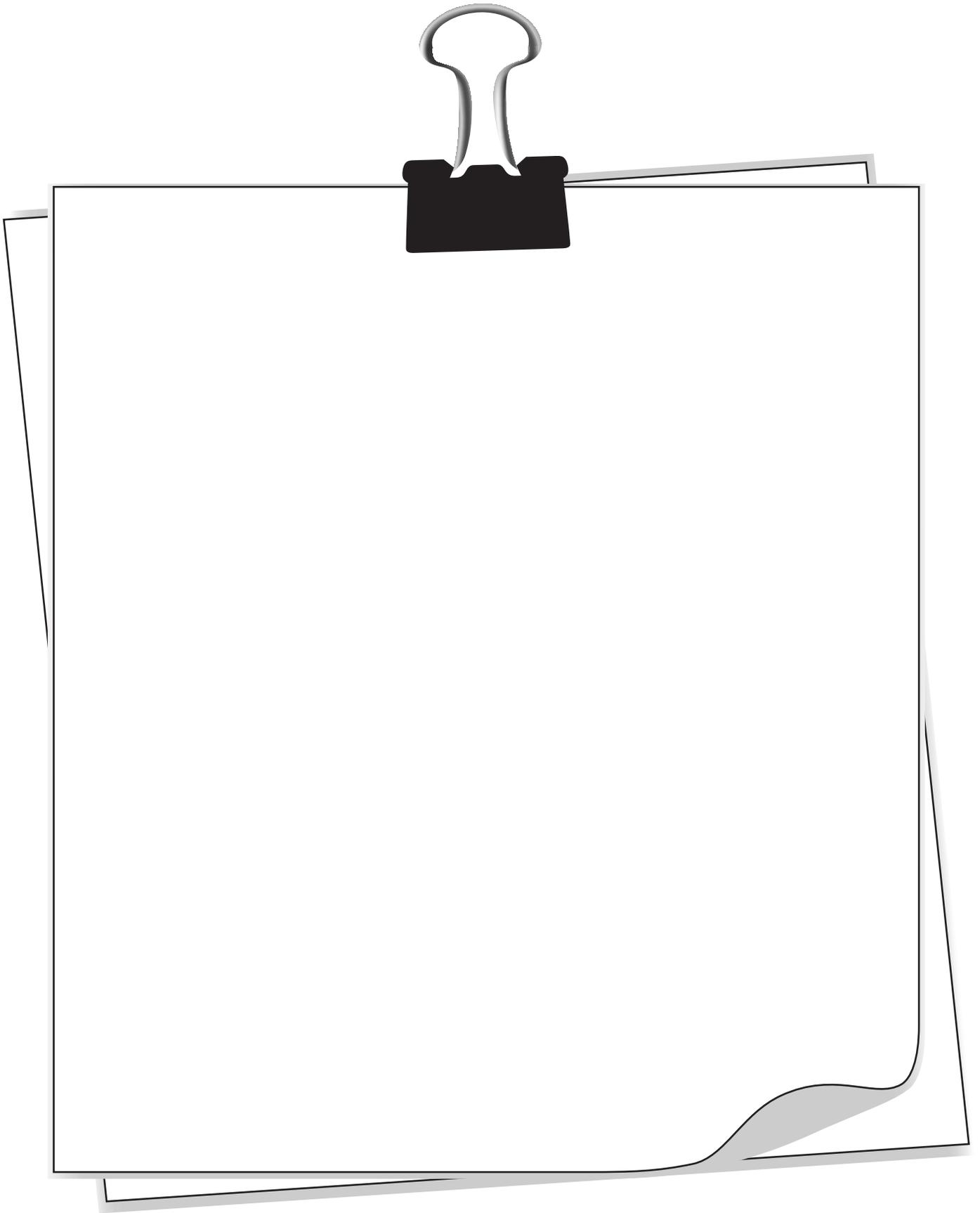
Pajarez, R., Sanz, A., Rico, L. (2004). *Una aproximación a un modelo de evaluación: el proyecto PISA 2000*. España: Secretaría General Técnica. Recuperado el 2 de agosto de 2012 en <http://www.educacion.gob.es/AC888EEE-C953-4762-849F-5D1B-01D5C5EC/FinalDownload/DownloadId-6AE230D2F348640EA2B93D695E5908F9/AC888EEE-C953-4762-849F-5D1B-01D5C5EC/dctm/ievaluacion/internacional/aproxapisa2000.pdf?documentId=0901e72b80110706>

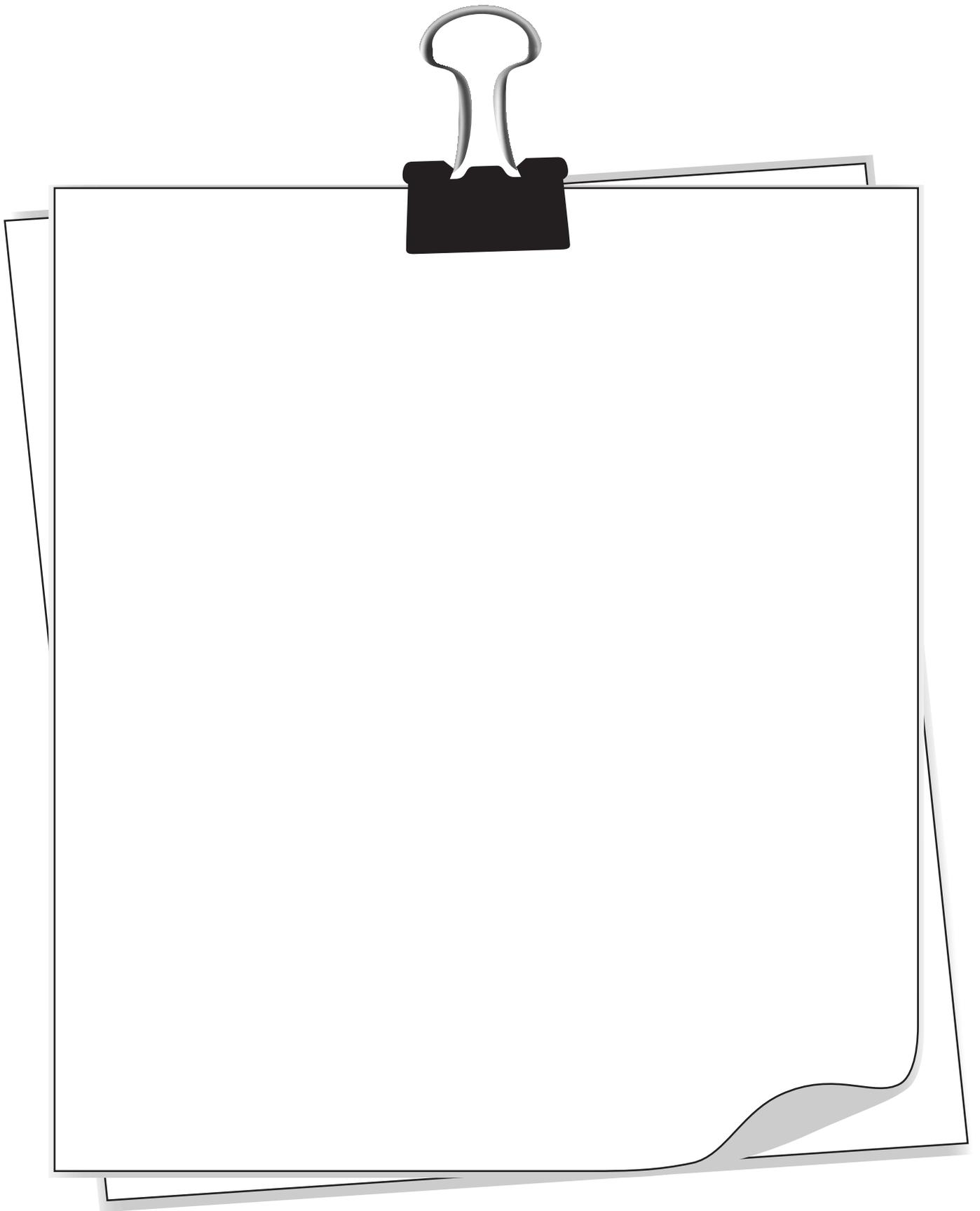
¿Qué son las matemáticas? s.a. (s.f.) <http://www.misrespuestas.com/que-son-las-matematicas.html>. Recuperado el 15 de abril de 2010.

Vilanova, S., Rocerau, M., Valdez, G, Oliver, M., Vecino, S., Medina, P., Astiz, M., Alvarez, E. (s.f.) *Resolución de problemas*. Recuperado el 16 de abril de 2010 http://platea.pntic.mec.es/~jescuder/prob_int.htm

Citas bibliográficas y notas explicativas

- ¹ Cfr. *¿Qué son las matemáticas?* s.a. (n.f.) Recuperado el 15 de abril de 2010 de <http://www.misrespuestas.com/que-son-las-matematicas.html>
- ² Cfr. Markarian, R. (2002).
- ³ Ibídem. Markarian, R. (2002).
- ⁴ *Curriculum Nacional Base del Nivel Primario. Sexto grado.* (2008). Ministerio de Educación. Guatemala: DIGECADE, p. 98.
- ⁵ Ibídem, *Curriculum Nacional Base.* (2008), p. 98.
- ⁶ Cfr. Del proyecto Pisa, citado por Pajarez, Sanz y Rico, 2004, p. 13
- ⁷ Cfr. Atorresi, A. Macedo, B., Leymonié, J., Bronzina, L. (n.f.) *Documentos habilidades para la vida.* Chile: Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación. p. 6
- ⁸ Cfr. Echenique, I. (2006), p. 16.
- ⁹ Nieto, J. (2004) *Resolución de Problemas Matemáticos*, p.1.
- ¹⁰ Cfr. Vilanova, S., Rocerau, M., Valdez, G, Oliver, M., Vecino, S., Medina, P., Astiz, M., Alvarez, E. (s.f.) *Resolución de problemas.* Recuperado el 16 de abril de 2010 http://platea.pntic.mec.es/~jescuder/prob_int.htm
- ¹¹ González, J. (2009), p. 2.
- ¹² Ibídem., González (2009), p. 2.
- ¹³ Para más información acerca de cómo calcular porcentajes, consultar Nakayama, K. y Salvador, C. (s. f.) *Matemáticas 6º.* Guatemala: JICA, p. 134.
- ¹⁴ Cfr. Atorresi, et. al. (s.f.), p. 9.
- ¹⁵ Propuesto por George Pólya, matemático húngaro, en su libro *Cómo resolver problemas.*
- ¹⁶ Cfr. el significado de las palabras del glosario, con el Diccionario de la Real Académica Española.
- ¹⁷ Estudio inédito realizado por el equipo de Investigación de la DIGEDUCA para identificar las actividades que realizan los docentes de Guatemala, para enseñar a resolver problemas matemáticos.
- ¹⁸ *Curriculum Nacional Base. Primer grado. Nivel Primario.* (2008) Ministerio de Educación de Guatemala. Guatemala: Dirección General de Gestión de Calidad Educativa –DIGECADE–, p. 24.
- ¹⁹ Adaptada de *Herramientas de evaluación*, p. 17 y 18.





La DIGEDUCA se encarga de velar y ejecutar los procesos de evaluación e investigación, para asegurar la calidad educativa por medio del acopio de información puntual y apropiada para la toma de decisiones.

Su misión es proveer información objetiva, transparente y actualizada, siguiendo en todo momento el rigor científico y los criterios de reconocimiento internacional. Esta información permite a la comunidad educativa tomar decisiones, diseñar políticas, evaluar el cumplimiento de las mismas y diseñar nuevas estrategias.

Para ello elabora pruebas basadas en los estándares y los evalúa para retroalimentar el Curriculum Nacional Base –CNB–, investigando variables que afecten el logro de estos con una perspectiva basada en el principio de pertinencia que atienda a la diversidad individual, cultural, lingüística y sociodemográfica.



DIGEDUCA
Ministerio de Educación
Guatemala, C.A.