



Gobierno de Guatemala
Ministerio de Educación

Serie de Cuadernillos Pedagógicos
De la Evaluación a la Acción



Cuadernillo
No. 1

Resolución de problemas

MATEMÁTICAS

**Tercer 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
Tercer 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
Reforma Educativa en el Aula,
REAULA/USAID

Edición

Lcda. María Teresa Marroquín Yurrita

Diseño

Lic. Eduardo Avila

Diagramación

Unidad de Divulgación

Ilustraciones

Lic. Eduardo Avila
Lcda. Marielle Che Quezada



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. Tercer 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 ayuda a desarrollar competencias para la vida.....	20
V. Actividades para resolver problemas matemáticos	21
Héctor se escapa de los hombres verdes	22
¿Quién llena más la cubeta?	24
La letra escondida	26
¿Qué cocemos primero: la carne, el arroz o la zanahoria?	28
¿Quién camina más?	30
VI. ¿CÓMO SE EVALÚA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS?	33
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.

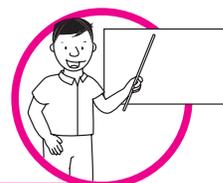


Recomienda entrelazar áreas curriculares.



Presenta los resultados de investigaciones.

Identifica actividades de aprendizaje.



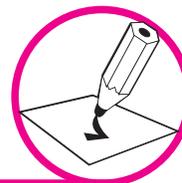
Destaca alguna conclusión o resalta una idea importante.



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.



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

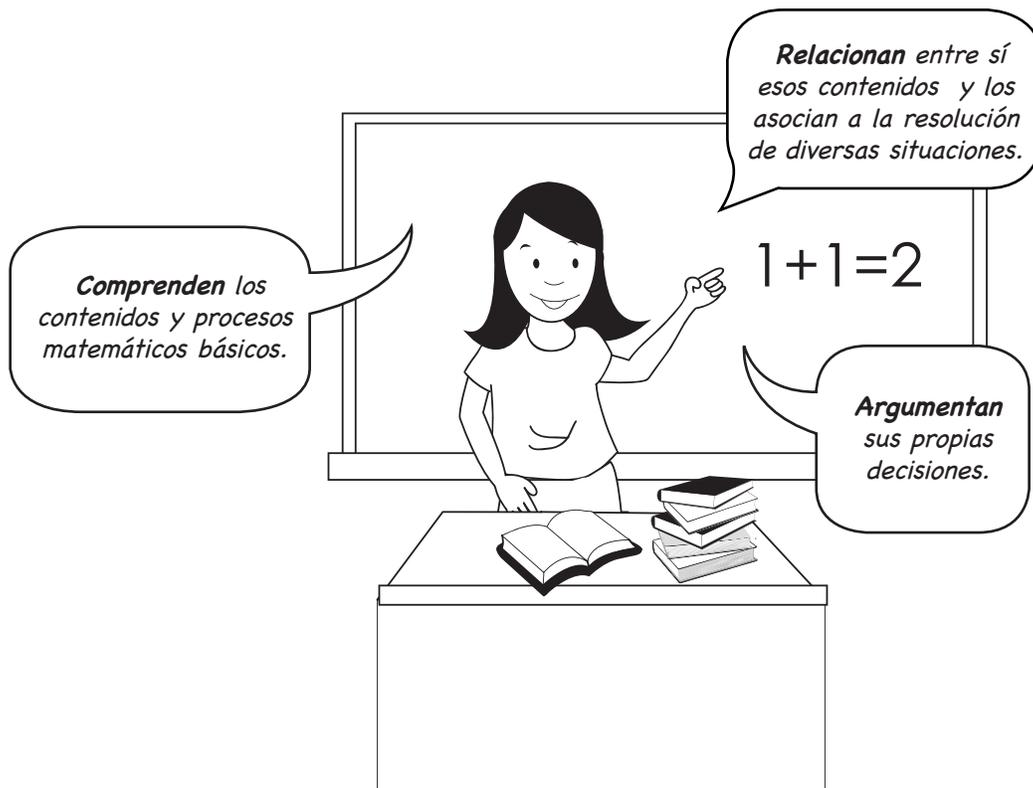
Argumentar: Aquí se entiende por explicar, probar o demostrar por qué se afirma o se niega algo, con el fin de convencer.

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?

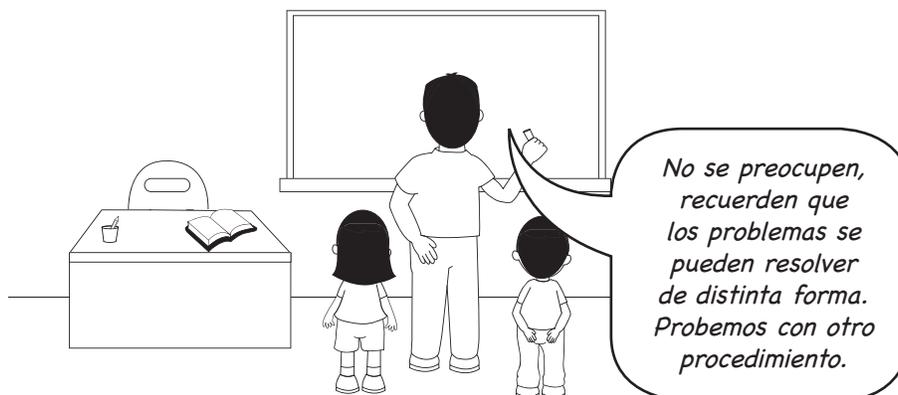
- La resolución de problemas “es una habilidad”⁹ que permite encontrar soluciones a los problemas que plantean la vida y las ciencias.
- La escuela debe orientar a los estudiantes a que adquieran esta habilidad como resultado del trabajo, la práctica y la reflexión constantes.
- Cuando el estudiante 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/antecedentes/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



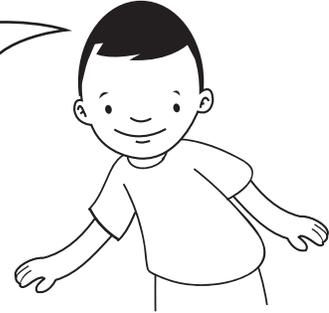
Resolver problemas es una habilidad, que unida a la creatividad, resulta indispensable para la vida.

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

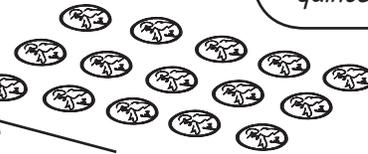
Nos dijo que compráramos galletas para todos, ¿nos alcanzará el dinero para comprar una galleta para cada estudiante?



Aplicación de conocimientos matemáticos para encontrar una solución o respuesta



Hagamos cuentas. Somos 12 estudiantes, cada galleta cuesta un quetzal y tenemos quince quetzales.



Tenemos que comprar 12 galletas, cada galleta cuesta un quetzal y tenemos 15 quetzales.

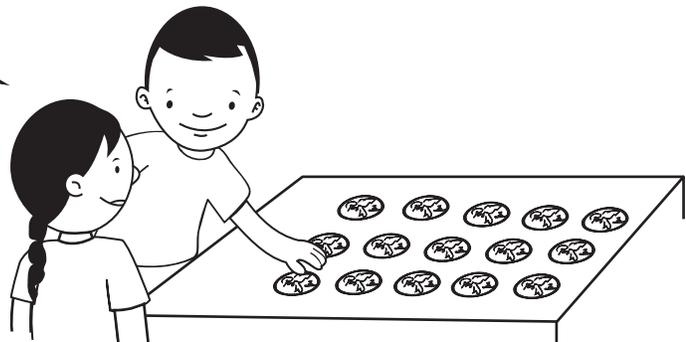
$$12 \times 1 = 12$$

$$12 - 15 = 3$$

Necesitamos 12 quetzales para comprar las galletas.

Sí, nos alcanza el dinero para comprar las galletas y nos sobran 3 quetzales.

Sí Daniel, nos alcanzará el dinero para comprar una galleta para cada estudiante.



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.



¿Nos alcanzará el dinero para comprar una galleta para cada estudiante?

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



Hagamos cuentas: ¿cuántos estudiantes son? ¿Cuánto cuesta cada galleta? ¿Cuánto dinero tenemos?

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.

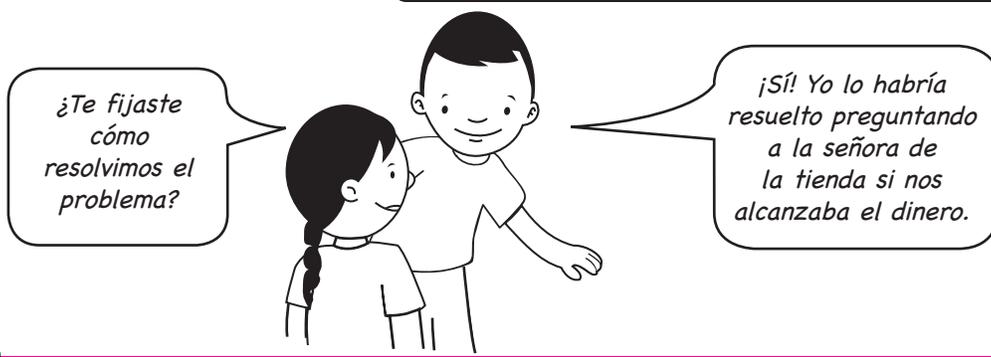
Tenemos que comprar 12 galletas, cada galleta cuesta un quetzal y tenemos 15 quetzales.

$$12 \times 1 = 12$$

Necesitamos 12 quetzales para comprar las galletas.

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

Sí, nos alcanzará el dinero para comprar las galletas.



¿Te fijaste cómo resolvimos el problema?

¡Sí! Yo lo habría resuelto preguntando a la señora de la tienda si nos alcanzaba el dinero.



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

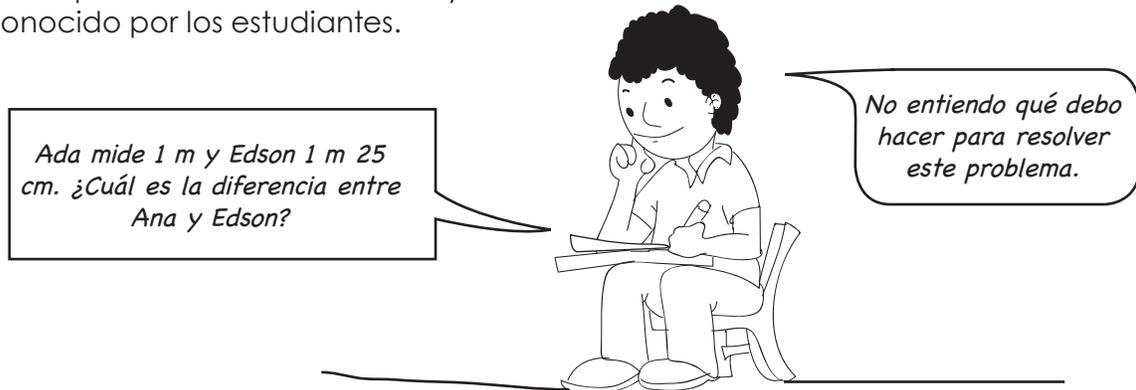
Son un reto para el estudiante. El grado de dificultad debe adecuarse al nivel de formación matemática que posee. Los problemas demasiado difíciles llevan al resolutor a abandonar la búsqueda de la solución y, los muy fáciles, no se verán como un problema, sino como un ejercicio que puede resolverse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



Propician nuevos conocimientos. Encontrar la solución a un problema debe suponer para el estudiante la elaboración de nuevos conocimientos¹³ 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 generalizado¹⁴ propone los siguientes pasos:

1.

Comprender el problema

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

ABC



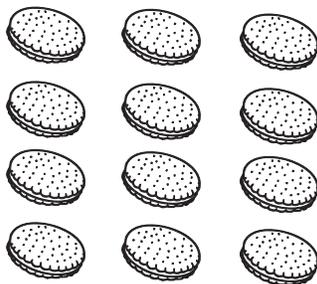
Significa entender la situación que presenta el problema, diferenciar la información que presenta el **enunciado** y comprender qué debe hacerse. El resolutor se pregunta: ¿qué datos tengo?, ¿qué debo buscar?



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.



por



igual a

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.

Identifico la operación que debo realizar.

Después realizó la operación.



Tenemos que comprar 12 galletas, cada galleta cuesta un quetzal y tenemos 15 quetzales.

$$\begin{array}{r} 12 \\ \times 1 \\ \hline 12 \end{array}$$

Necesitamos 12 quetzales para comprar las galletas.

$$\begin{array}{r} 15 \\ - 12 \\ \hline 3 \end{array}$$

Tenemos 15 quetzales y les restamos 12, nos quedan 3.

Sí, nos alcanzará el dinero para comprar las galletas.

4. Comprobar el resultado

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

Comprobaré con los compañeros si la respuesta es correcta.



¿Puedo resolver el problema de otra manera?



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 tercer grado de primaria, con la finalidad de identificar el dominio alcanzado en la competencia matemática.

Una de las destrezas que evalúa la prueba del 2010 es la resolución de problemas. La gráfica muestra que de cada 10 ítems relacionados con la resolución de problemas, solo 3 –aproximadamente– fueron resueltos correctamente.

Estos resultados evidencian la necesidad de fortalecer las habilidades y conocimientos matemáticos necesarios para mejorar en esta destreza.

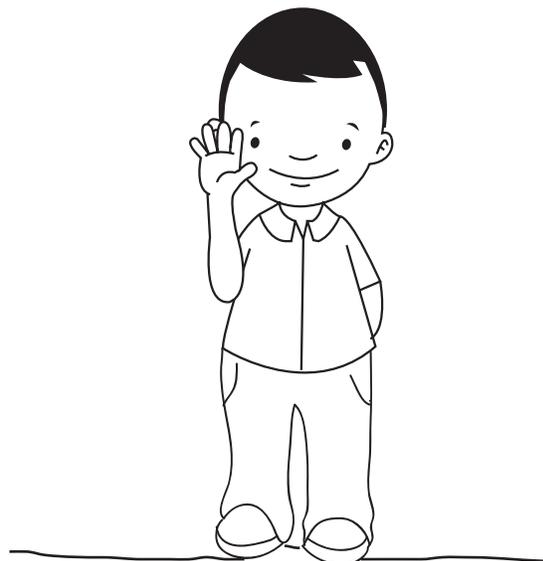


3.1 ¿Cómo se enseña en Guatemala a resolver problemas matemáticos?

La resolución de problemas es una de las destrezas que más desarrollan los docentes en el aula.¹⁵ 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

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).
- Ilustrar el problema.
- Realizar ejercicios dinámicos.
- Ejercitar constantemente distintas formas de resolver los problemas: 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 pasos que a los docentes les han funcionado con 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.

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



La dificultad para entender el problema impide a los estudiantes 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 tercer grado de escolaridad.

El estudiante de tercer grado al finalizar el ciclo escolar:

Estándares educativos:

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

Cfr. *Estándares Educativos para Guatemala, 2007.*

ABC



Identifica y resuelve problemas de su entorno utilizando diferentes estrategias.

Curriculum Nacional Base del Nivel Primario, Tercer Grado. Estándar 8, p. 176.

Se espera que al finalizar el grado:

Aplique conocimientos matemáticos en la sistematización de soluciones diversas a problemas de la vida cotidiana.

Curriculum Nacional Base del Nivel Primario, Tercer Grado, 2008.
Competencia 5, p. 104.

Demuestra el desarrollo de esta competencia cuando:

Aplica diferentes operaciones y estrategias en la solución de problemas.

Curriculum Nacional Base del Nivel Primario, Tercer Grado, 2008.
Indicador de Logro 5.2, p. 104.

Los estudiantes adquieren las competencias y desarrollan las capacidades por medio de contenidos declarativos, tales como:

Solución de problemas aplicando estrategia de ensayo-error y reflexión, dramatización y eliminación de posibilidades.

Curriculum Nacional Base del Nivel Primario, Tercer Grado, 2008.
Contenidos 5.2.2. p. 104.



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

4.1 Resolver problemas 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 conocimientos matemáticos en la sistematización de soluciones diversas a problemas de la vida cotidiana.	5.2 Aplica diferentes operaciones y estrategias en la solución de problemas.	5.2.2. Solución de problemas aplicando estrategia de ensayo-error y reflexión, dramatización y eliminación de posibilidades.	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de problemas de razonamiento lógico usando figuras geométricas. Resolución de problemas matemático aplicando el razonamiento lógico y operaciones básicas. Actividades de autoevaluación y coevaluación. Resolución de pruebas objetivas 	<ul style="list-style-type: none"> Preguntas Listas de cotejo Pruebas objetivas 	<ul style="list-style-type: none"> Pizarrón Hojas de trabajo Cuaderno Lápiz Borrador

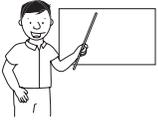
“Los contenidos conforman el conjunto de saberes científicos, tecnológicos y culturales, que se constituyen en medios que promueven el desarrollo integral de los (...) estudiantes y se organizan en declarativos, procedimentales y actitudinales.¹⁶ En la realización de las actividades es importante promover actitudes de:

- Participación voluntaria en las actividades que se realizan en el aula.
- Respeto a las opiniones y comentarios que expresan los compañeros de clase.
- Escuchar con atención lo que los demás exponen.
- Esperar el turno para hablar.



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:

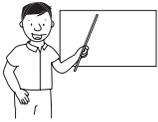
Modificarlas de acuerdo a las necesidades educativas del grupo de estudiantes que se atiende.

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.





Héctor se escapa de los hombres verdes

Al realizar esta actividad el estudiante **resuelve un problema identificando los datos que le proporciona.**

Conocimientos previos

Figuras geométricas. Medios de transporte. Frutas y sus formas.

Materiales

- Cuaderno, lápiz, borrador
- Figuras elaboradas con cartulina o cartón de reciclaje. En la siguiente página se presentan los moldes para formar el medio de transporte de Héctor.
- Crayones

Actividades

1. Comente con los estudiantes la importancia de aprender a resolver problemas y a identificar los datos que necesitan para resolverlos.

– Les pondré un ejemplo. Verónica tiene que formar una fruta con las figuras geométricas que le dio su maestra. Las figuras eran un triángulo, un rectángulo y un círculo. ¿Qué datos tiene Verónica para formar la fruta? ¿Cómo la formarían ustedes?

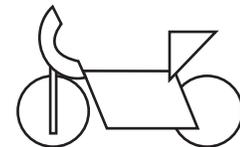


2. Deje que cada estudiante haga su propuesta y la dibujen en su cuaderno. Cuando todos hayan realizado la actividad, repase con ellos los datos que tenían para resolver el problema. En este caso los datos son las figuras geométricas y la forma de las frutas.
3. Oriente la realización de la actividad de la página 23 y deje que los estudiantes resuelvan el problema solos. Cuando hayan terminado comenten todos juntos cómo llegaron a resolverlo. Es importante hacerles reflexionar acerca de: ¿dónde encuentran los datos del problema?, ¿qué plan pueden proponer para resolverlo?, ¿cómo ejecutaron el plan? ¿La figura que formaron corresponde a las condiciones que planteaba el problema?



- Observe el trabajo de los estudiantes y orientelos si no han comprendido cómo resolver el problema.
- Haga preguntas que le permitan identificar si los estudiantes resolvieron el problema, usando los datos que tenían.
 - a. ¿Qué datos tuvieron en cuenta para saber qué medio de transporte debían formar?
 - b. ¿Tuvieron algún problema al colocar las piezas para formar la bicicleta? ¿Cómo lo resolvieron?
- Atienda a las respuestas de los estudiantes para identificar posibles dificultades de comprensión y reorientar o fortalecer oportunamente los aprendizajes.

Una posible solución:



Esta actividad puede hacerse como introducción para desarrollar temas del área curricular de Medio Social y Natural.

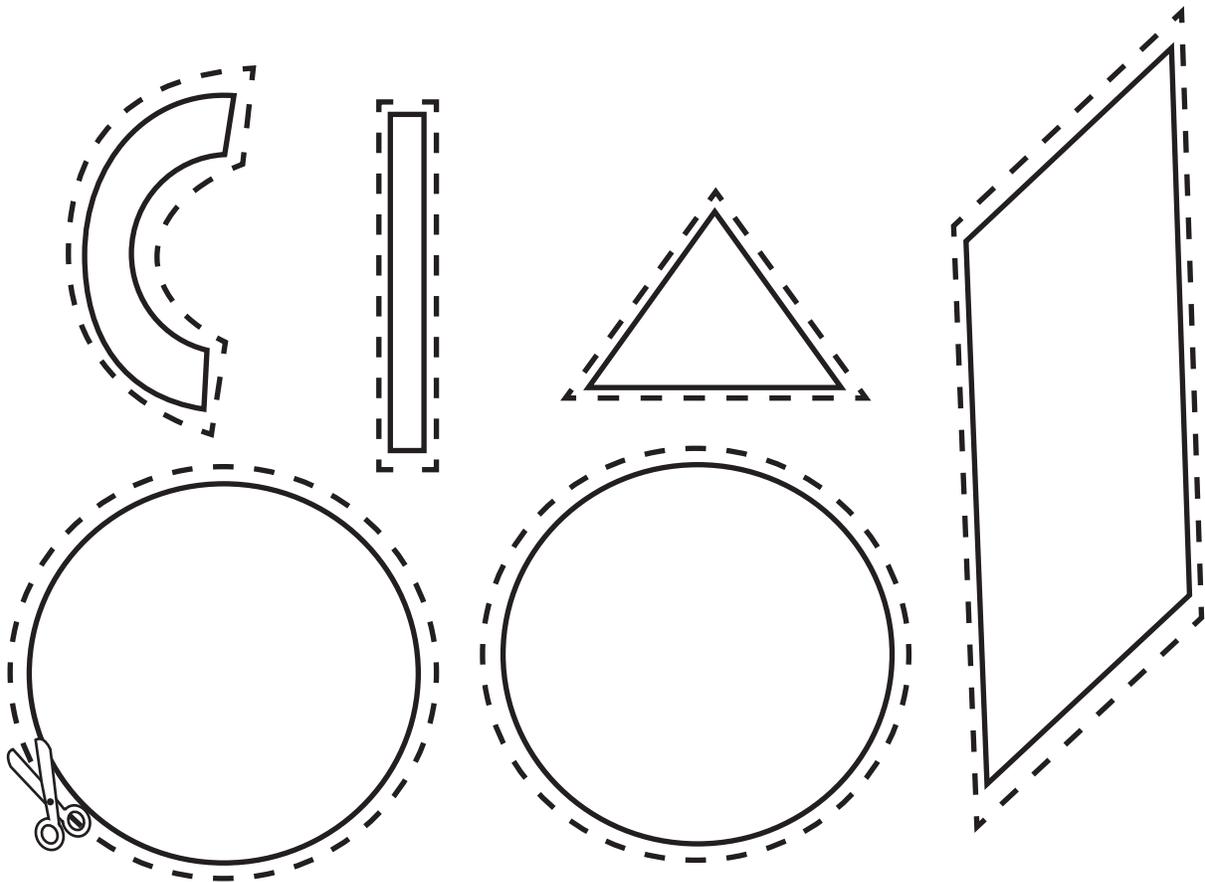
Héctor se escapa de los hombres verdes

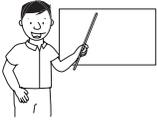
1. Recorto las figuras.
2. Leo el problema y busco los datos que me ayudarán a resolverlo.

Héctor había sido atrapado por los hombres verdes en una casa alejada de la ciudad. Para escapar tenía que construir su propio vehículo. Es un transporte terrestre, que rueda sobre dos llantas, no necesita gasolina y solo puede ser usado por una persona a la vez.

¿Cuál sería el medio de transporte que Héctor construyó?

3. Después de encontrar la figura escondida, explico cómo resolví el problema.
4. Respondo a las preguntas que nos hacen para verificar si resolví el problema teniendo en cuenta los datos que me daba.





¿Quién llena más la cubeta?¹⁷

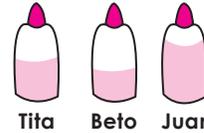
Al realizar esta actividad, el estudiante **encuentra la solución teniendo en cuenta los datos que le presenta el problema.**

Conocimientos previos

Concepto de problema, datos de un problema.

Materiales

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



Actividades

1. Comenten entre todos los problemas que han resuelto en las clases anteriores. Explique que todos los problemas se resuelven teniendo en cuenta los datos que nos presentan y que es más fácil encontrar la solución si se hace un plan. Antes de resolver el problema de la página siguiente, propóngales un ejemplo.

– Ayer Tita, Beto y Juan trajeron pegamento para todos los estudiantes. No sabemos cuánto trajo cada uno, pero sí sabemos que Tita trajo más que Beto, pero menos que Juan. ¿Qué podemos hacer para saber quién de los tres trajo más cantidad de pegamento?

Deje que los estudiantes propongan distintos procedimientos. Ayúdeles a encontrar los datos que necesitan saber para resolver el problema. Modele la resolución del problema siguiendo los pasos ordenadamente. Es muy importante ayudarles a hacer el plan para resolver el problema. En este caso será dibujar las cantidades.

– Muy bien. Todos han dado alguna solución, veamos si es la correcta. Ahora resolveremos uno más.

2. Exponga el problema **¿Quién llena más la cubeta?**, deje que los estudiantes encuentren la respuesta correcta. Cuando la tengan, pídale que expongan al grupo qué hicieron para encontrarla y luego que la comprueben.

- Observe las actividades que los estudiantes realizan para encontrar la solución al problema. Oriéntelos para que sigan los pasos previstos, esto es importante para desarrollar la destreza de resolución de problemas.



- Fomente la autoevaluación por medio de preguntas que les ayuden a reflexionar acerca de la forma en que trabajan:

	SÍ	NO
¿Leí con atención el problema?		
¿Identifiqué los datos del problema?		
¿Representé el problema para comprenderlo?		
¿Explicué cómo encontré la respuesta?		

Solución: Everardo es el que llena más la cubeta de agua.



Un problema tiene diversas formas de resolverlo, fomente la iniciativa y creatividad de los estudiantes dejándoles que encuentren la respuesta correcta.

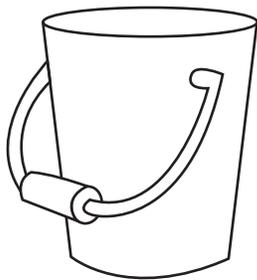
¿Quién llena más la cubeta?

1. Escucho la situación que tengo que resolver.

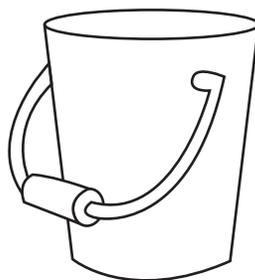
Juan, Everardo y Humberto llevan agua a la cocina en cubetas.
Juan llena más la cubeta que Humberto, pero menos que Everardo.
Everardo la llena más que Juan.

¿Quién llena más la cubeta?

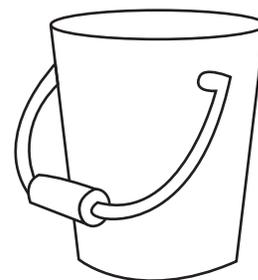
2. Identifico los datos y los represento en el cuaderno.



Juan



Humberto



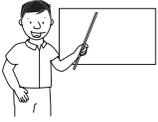
Everardo

3. Comparo los datos que representé.

4. Digo quién es el que llena más la cubeta.

5. Explico cómo encontré la respuesta.

6. Comparo mi respuesta con la de los compañeros de mesa para comprobar que sea correcta.



La letra escondida¹⁸

Al realizar esta actividad el estudiante **resuelve un problema aplicando una serie de reglas lógicas**.

Conocimientos previos

Conteo y números, Signos de suma, Resta, Multiplicación y División. Conceptos: horizontal y vertical.

Materiales

- Cuaderno, lápiz, borrador y crayones
- Hoja de cuadrícula
- Cartel o pizarrón y yeso o marcador

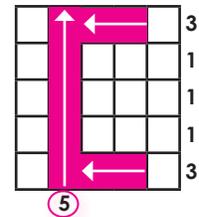
Nonograma: rompecabezas lógicos originarios del Japón. El objetivo es dejar ver una imagen oculta, siguiendo pistas numéricas.

ABC



Actividades

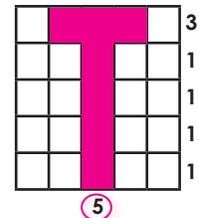
1. Comente que aprenderán a resolver nonogramas:
 - Los nonogramas son cuadrados divididos en cuadros blancos más pequeños, al pintar algunos de esos cuadros se forman figuras.
 - ¿Qué figura estará escondida en este nonograma? (Muestre los cuadros sin pintar). ¡La letra que usamos para escribir casa, carro, cama! ¿Cómo la encontraremos?
 - Al final de cada fila y de cada columna hay un número que nos dice cuantos cuadritos tenemos que pintar, pero no sabemos cuáles son. Cuando no hay ningún número, no debemos pintar ningún cuadrito.
 - Fijémonos en los números de abajo ¿cuál es el número que nos indica la mayor cantidad de cuadritos que debemos pintar? Muy bien el 5. Pintemos cinco cuadritos. Ahora hagamos lo mismo con los números de la filas.
 - ¿Ya están todos pintados? ¿Encontramos la letra que buscábamos? Resolvamos otros nonogramas.



2. Prepare un cartel o dibuje en el pizarrón un cuadro como el que aparece en la siguiente página y orientelos para que resuelvan el problema, identificando los datos y comprobando la respuesta. Asegúrese que los estudiantes han comprendido cómo realizar la actividad y déjelos trabajar solos.

- Observe el trabajo de los estudiantes y verifique que siguen los pasos correctos para resolver el problema.
- Reoriente los aprendizajes cuando identifique errores de comprensión.

Solución:



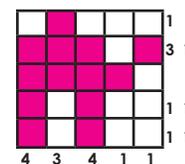
Si los estudiantes muestran facilidad para resolver nonogramas, proponga otros más difíciles explicando algunas reglas:

- No siempre las filas o columnas estarán totalmente pintadas.
- Cuando hay más de un número al final de la fila o columna significa que hay varios grupos de cuadros pintados, cada grupo está separado de los otros por lo menos por un cuadro vacío (3,2).



- Los números al final de la fila aparecen en el orden en que están pintados los cuadros, es decir que si tenemos 3, 2 se pintará primero el grupo de tres y luego el grupo de dos.

Animal que puede vivir en el desierto y estar mucho tiempo sin tomar agua

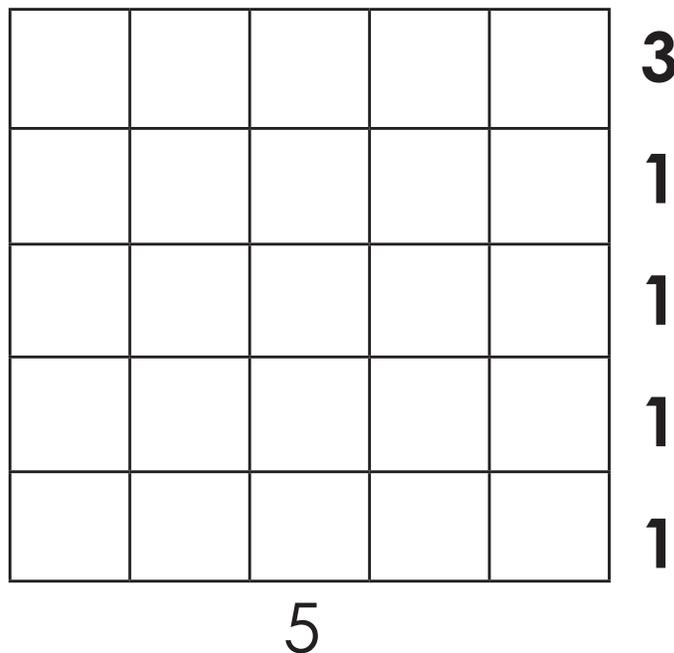


La letra escondida

1. Copio en mi cuaderno la cuadrícula que veo en el pizarrón.
2. Escucho la pista que me dan para adivinar la letra que está escondida.

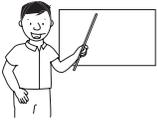
Es la misma letra que aparece en: tos, túnel y tripa.
Nunca la encontraré en flor, color ni olor.
¿Cuál es la letra escondida?

3. Identifico la letra que está escondida y utilizo los números de la fila y de la columna para pintar los cuadros que forman la letra.



4. Pinto los cuadros y reviso que en cada fila solo haya pintado la cantidad de cuadros que me indica el número.
5. Explico a los compañeros los pasos que seguí para encontrar la letra escondida.
6. Respondo las preguntas:

	SÍ	NO
¿Qué datos tuve en cuenta para saber cuál era la letra que estaba escondida?		
¿Hice algún plan para encontrar la solución?		
¿Encontré la letra escondida?		



¿Qué cocemos primero: la carne, el arroz o la zanahoria?

Al realizar esta actividad el estudiante **encuentra la solución a un problema comparando datos.**

Conocimientos previos

Lectura del reloj. Números ordinales 1º, 2º y 3º. Alimentos.

Materiales

- Tres relojes de papel o cartulina, sin la aguja que marca los minutos
- Cuaderno, lápiz y borrador

Cuezo: Presente del Indicativo del verbo cocer en primera persona; p.ej., Yo cuezo la zanahoria.

Cuece: Presente del Indicativo del verbo cocer en tercera persona; p. ej., El cuece el arroz.

ABC



Actividades

1. Converse acerca de las experiencias cuando ayudan a su mamá y de lo que los estudiantes saben sobre la cocción de los alimentos.
2. Explíqueles que tienen un problema que resolver. Nárrales el problema que aparece en la página siguiente y pídeles que lo resuelvan teniendo en cuenta los datos que se les da. Modele una actividad parecida con la finalidad de que comprendan la dinámica del ejercicio. Cuando tenga la seguridad que han comprendido, propóngales el problema de la página siguiente.
 - Recuerdan que es importante representar el problema con los datos que nos da. Para eso usaremos los relojes. Ahora cada uno tratará de hacer la representación del problema. Usen lápiz para que puedan borrar si se equivocan.
 - Ahora que ya representaron el problema ¿cómo harán para encontrar la respuesta?
3. Cuando los estudiantes han encontrado la respuesta, expondrán a sus compañeros lo que hicieron para resolver el problema y comprobarán si es correcta o no.
 - Escuche las explicaciones de los estudiantes acerca de cómo encontraron la respuesta. De esta manera identifica si los estudiantes hicieron un buen plan para resolverlo y si lo ejecutaron correctamente.
 - Una variación de esta actividad sería proponer el orden en que debe realizar las actividades de la mañana para llegar puntualmente a la escuela



Solución: Para que todos los alimentos estén cocidos a las doce, debo ponerlos en el siguiente orden: 1º carne, 2º arroz y 3º zanahoria.



Esta actividad integra las áreas curriculares de Matemáticas y Medio Social y Natural.

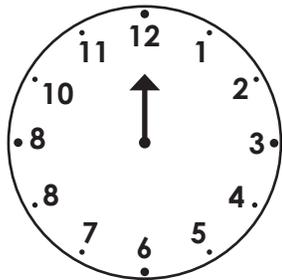
¿Qué cuezo primero: la carne, el arroz o la zanahoria?

1. Escucho el problema.

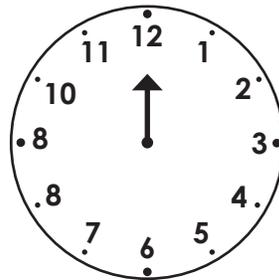
Hoy me toca preparar el almuerzo. Mi mamá dice que la carne se cuece en 35 minutos, el arroz se cuece en 30 minutos y la zanahoria en 15.

¿A qué hora orden debo poner a cocer cada uno de los alimentos, si quiero que todos estén cocidos a las doce del día?

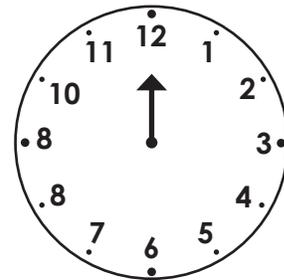
2. Identifico los datos del problema y lo represento.



Zanahoria



Carne



Arroz

3. Ejecuto el plan propuesto y comparo la información que obtuve.

4. Respondo la pregunta del problema.

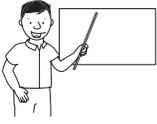
Orden en que debo poner a cocer los alimentos:

1° _____

2° _____

3° _____

5. Compruebo si la respuesta es correcta.



¿Quién camina más?

Al realizar esta actividad, el estudiante **encuentra la solución siguiendo los pasos de resolución de un problema.**

Conocimientos previos

Medidas de longitud: metros. Sumas.

Materiales

- Hojas de trabajo que se encuentran en las páginas 31 y 32.
- Cuaderno y lápiz

Actividades

1. Comente con los estudiantes los problemas que han resuelto en las clases anteriores. Conversen sobre el recorrido que cada uno hace para llegar a la escuela.
2. Ayúdelos a relacionar el recorrido que cada uno hace para llegar a la escuela, con las medidas de longitud y explíqueles que ahora tendrán un problema que resolver. Entrégueles las hojas de trabajo.

– *Leamos el problema.*

– *¿Qué tenemos que hacer para responder la pregunta del problema?*

– *Muy bien. Primero encontrar los datos con los que vamos a resolverlo.*

– *¿Qué más?*

– *Muy bien, ahora debemos hacer un plan....*

3. Deje que los estudiantes elaboren y ejecuten el plan para encontrar la respuesta correcta.



- Pida a los estudiantes que digan cuál es la respuesta correcta y cómo llegaron a ella. Revise los procedimientos que siguieron y pídales que expliquen sus respuestas.
- Fomente la autoevaluación por medio de preguntas que les ayuden a reflexionar acerca de los pasos que siguieron para resolver el problema.

	SÍ	NO
¿Leí con atención el problema?		
¿Identifiqué los datos del problema?		
¿Hice un plan para resolverlo?		
¿Encontré la respuesta correcta y expliqué cómo la encontré?		

- Redacte problemas similares, por ejemplo: Arnulfo, Carmen y Evelia llevan materiales para la alfombra de Semana Santa. Arnulfo lleva un costal de arena; Carmen y Evelia un costal de aserrín cada una. Todos los costales son del mismo tamaño, ¿quién de los tres lleva más peso?

Solución: Aldo y Carlos caminan 300m, Irma camina 400m. Irma es la que más camina, porque tiene que atravesar el parque

¿Cómo resuelvo el problema?

1. Identifico los datos del problema y hago un plan para resolverlo.

Escribo los datos que me ayudarán a resolver el problema

¿Qué debo buscar?

2. ¿Cómo averiguo quién de los tres camina más? Hago un plan.

3. Respuesta

De los tres estudiantes _____ es el que más camina porque



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.

Los estudiantes se autoevalúan respondiendo las preguntas que el docente les hace para que reflexionen acerca de las actividades que ellos han llevado a cabo para resolver problemas. Las preguntas que aparecen al final de la descripción de algunas actividades tienen esa finalidad.

La coevaluación se realiza cuando los estudiantes exponen a sus compañeros los procedimientos que usaron y los resultados que obtuvieron, para defender, validar, confrontar y comparar los resultados. Aprenderán a argumentar la solución que dieron al problema, podrán escuchar y contrastar la solución encontrada y revisar las propias propuestas.

El docente por su parte, evalúa la resolución de problemas, verificando:

- que el estudiante haya identificado los datos que le ayudarán a encontrar la solución;
- que la solución del problema sea la que se buscaba;
- si se propuso un plan y consiguió resolver el problema o si tuvo que hacer uno nuevo;
- si pudo comprobar la solución encontrada.



Los resultados obtenidos durante el proceso de evaluación formativa deben ser utilizados para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

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

6.1. La resolución de problemas matemáticos en las evaluaciones nacionales

Siempre que se realizan actividades de enseñanza, deben evaluarse los resultados. Esto es útil para reforzar los puntos que no han sido comprendidos y para decidir qué estrategias pedagógicas deben aplicarse para mejorar los aprendizajes.

La DIGEDUCA en las evaluaciones muestrales nacionales evalúa el aprendizaje de resolución de problemas matemáticos 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.

Mario camina 2,250 metros y Jaime camina 1,500. ¿Cuántos metros más camina Mario que Jaime?

a) 3,750

b) 750

c) 1,750

d) 1,250

Ítem clonado de la prueba de Matemáticas de 3° primaria, forma NAC2, 2010.

Responder correctamente el ítem anterior, requiere que el estudiante comprenda el problema que se le plantea, identifique los datos que deberá operar, así como la operación aritmética que debe efectuar para encontrar la respuesta correcta y marcarla.

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 ayuda 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 tercero primaria por sus valiosos aportes durante la validación de la primera versión de este cuadernillo pedagógico.

Escuela Oficial Rural Mixta Santa Bárbara. Guatemala.

Edgar Baudilio Avalos Guerra

Escuela Oficial Urbana Mixta No. 153 Sakerti. Guatemala.

Edna Magalí Rodríguez de Juárez

Escuela Oficial Urbana Mixta No. 19 Francisco Morazán. Guatemala.

Magdalí Leticia Aguirre Montenegro de Guevara

Escuela Oficial Urbana Mixta "El Mezquitil II", Jornada Matutina, Villa Nueva, Guatemala.

Zulma Yuviza Santizo Santiago y Teresa Córdova Sambrano

Escuela Oficial Urbana para Varones No.1 Víctor Chavarría". Alta Verapaz.

Magda Antonieta Elena Gómez Gualim

Colegio Mi Villa Alegre. Guatemala.

Gloris Valdez Calderón de Cardona y Mónica Lissette Tinti Pérez de López

Escuela Oficial Urbana de Niñas No.2 "Florencio Méndez". Chiquimula.

Nineth Maibely Aristondo Lémus de Galdámez

Escuela Oficial Rural Mixta Aldea Casas Viejas. El Progreso.

Yonatán Yovany Beltetón Falla

Escuela Oficial Urbana Mixta No. 1 Dr. Mariano Gálvez. Izabal.

Floriselda Palacios Bermúdez de González

Escuela Oficial Rural Mixta Caserío Los Cortéz, Aldea La Fuede. Jalapa.

Sandra Aracely Sandoval Umaña

Instituto de Estudios Avanzados Suger Montano El Cortijo. Jutiapa.

Edras Isaí Valdez Martínez

Escuela Oficial Urbana Mixta 3 de Abril Profesor Gregorio Ángel Cocón Escalera. Petén.

Manuela Rosa Aucar Miss de Flores

Escuela Oficial Urbana Mixta Santo Domingo Xenacoj. Sacatepéquez.

María Guadalupe Chile Say y María Aracely Chile Bajxac

Escuela Oficial Urbana Mixta Estados Unidos de América, Jornada Matutina. Sacatepéquez.

Paula Rosmery Boc Choxím

Colegio Arco Iris. Sacatepéquez.

Manuel Francisco Asturias Martínez y Lorena Isabel Alonso Taracena

Escuela Oficial Urbana Mixta Naciones Unidas. San Marcos.

Wilfrido Boudelí López de León

Escuela Oficial Rural Mixta Tipo Federación. Retalhuleu

Silvia Lorena Rivera Argueta

Escuela Oficial Rural Mixta Aldea Dan Carlos Nahualate. Suchitepéquez.

Reyna Urizar Carrera

Escuela Oficial Rural Mixta Aldea Poljá. Zacapa.

José Alberto Ortíz Rodríguez

Escuela Oficial Rural Mixta El Maguey. Zacapa.

Juan Rolando Muñoz Cardona

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

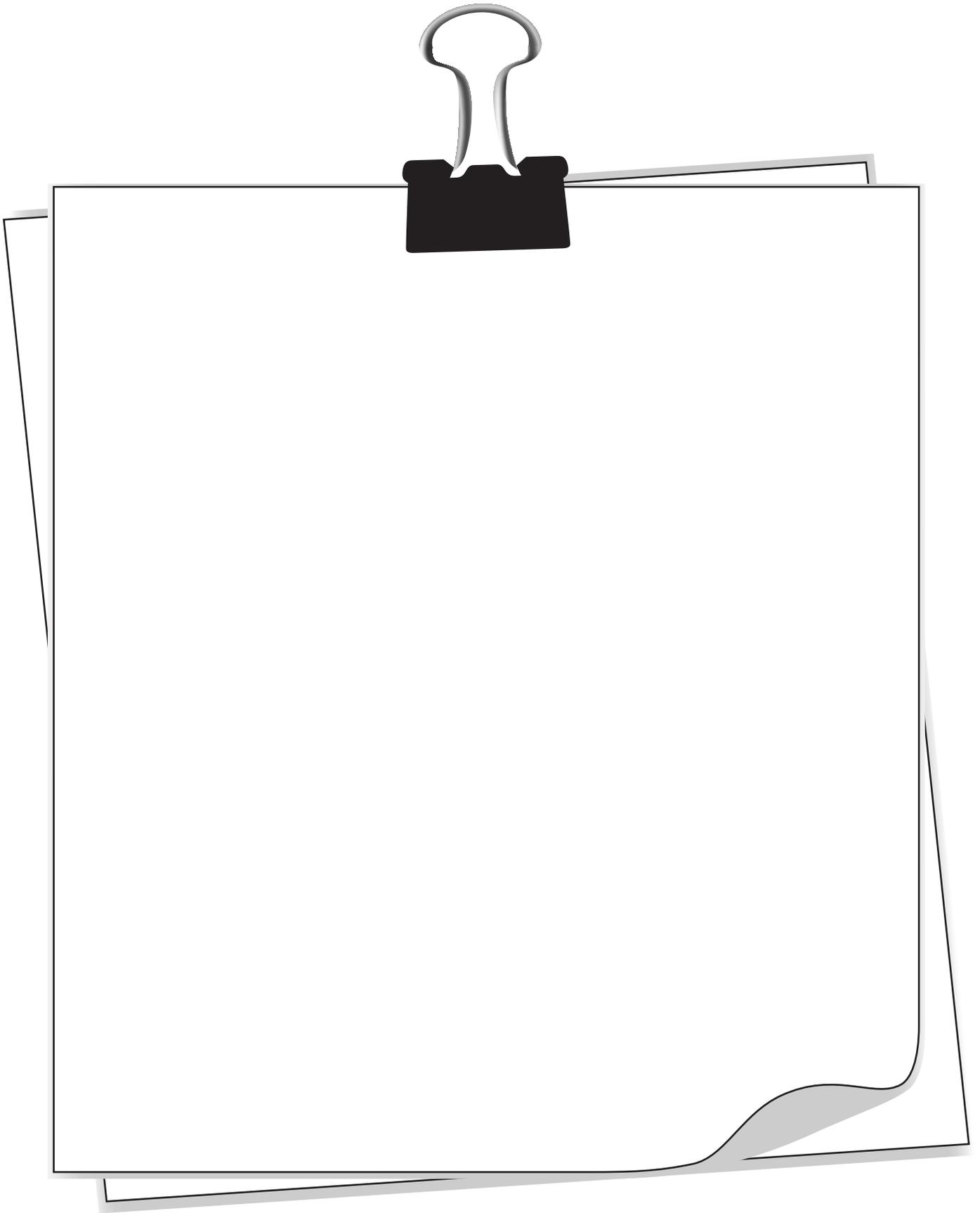
Lcda. Heidi Johana Sett Quan
Zacapa

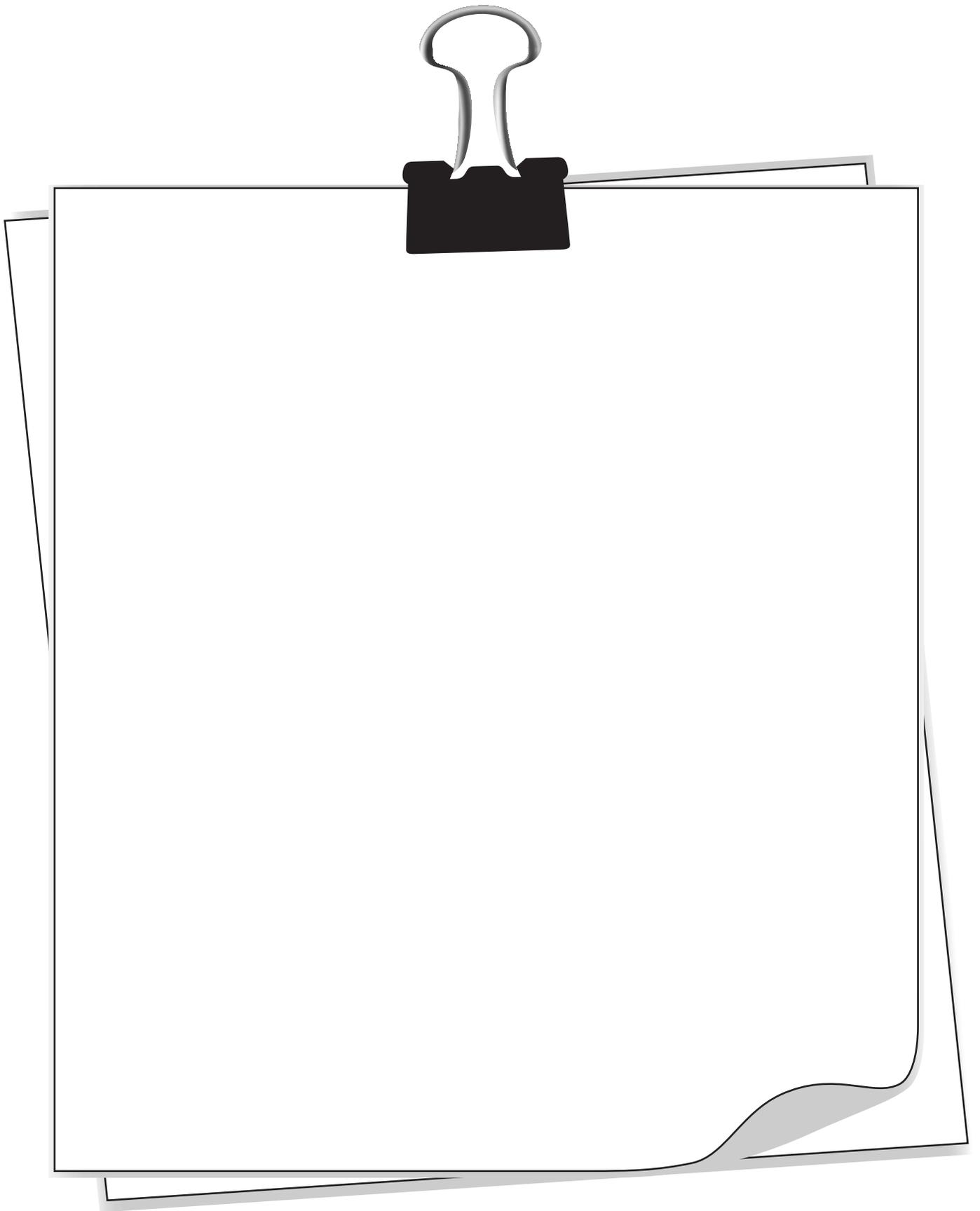
Referencias

- 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*. Tercer 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>
- 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. Tercer grado. (2008). Ministerio de Educación. Guatemala: DIGECADE, p. 100.*
- ⁵ Ibídem, *Curriculum Nacional Base. (2008), p. 100.*
- 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 Cfr. Atorresi, et. al. (s.f.), p. 9.
- ¹⁴ Propuesto por George Pólya, matemático húngaro, en su libro *Cómo resolver problemas*
- ¹⁵ 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.
- ¹⁶ *Curriculum Nacional Base. Primer grado. Nivel primario. (2008) Ministerio de Educación de Guatemala. Guatemala: Dirección General de Gestión de Calidad Educativa –DIGECADE–, p. 24.*
- ¹⁷ Modificado de <http://platea.pntic.mec.es/jescuder/logica.htm>
- ¹⁸ Idea original de <http://www.yarivh.com/cryptotopics/whatis.htm>.





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.