

The background of the page is a complex, abstract geometric pattern. It consists of numerous overlapping circles, squares, and lines in various shades of green and white. Some shapes are solid green, while others are white with green outlines. The overall effect is a dense, textured, and somewhat chaotic visual field.

Guía de Trabajo

Matemáticas. Guía de trabajo. Primer Taller de Actualización sobre el Programa de Estudios 2006. Reforma de la Educación Secundaria.

Fue elaborado por personal académico de la Dirección General de Desarrollo Curricular, que pertenece a la Subsecretaría de Educación Básica de la Secretaría de Educación Pública.

Autores

Hugo Balbuena Corro
Esperanza Issa González
Mauricio Rosales Ávalos
Laurentino Velázquez Durán

Coordinación editorial

Esteban Manteca Aguirre

Diseño

Ismael Villafranco Tinoco
Susana Vargas Rodríguez

Formación electrónica

Agencia Tipos Móviles, S. A. de C. V.

Primera edición, 2006

D. R. © Secretaría de Educación Pública, 2006

Argentina 28
Centro, C. P. 06020
México, D. F.

ISBN 968-9076-11-6

Impreso en México

MATERIAL GRATUITO. Prohibida su venta.

PRESENTACIÓN	5
INTRODUCCIÓN	7
PROPÓSITOS	9

Primera sesión

Las finalidades y el perfil de egreso de la educación básica

Propósitos	11
Materiales	11
Actividades	11
Productos de la sesión	13

Segunda sesión

Por qué y para qué estudiar matemáticas en la educación secundaria

Propósitos	15
Materiales	15
Actividades	15
Producto de la sesión	17

Tercera sesión

Estructura de los nuevos programas / El caso de la proporcionalidad

Propósitos	19
Materiales	19
Actividades	19
Productos de la sesión	23

Cuarta sesión

Planificar el trabajo para mejorar la práctica

Propósitos	25
Materiales	25
Actividades	25
Productos de la sesión	31

Quinta sesión

Evaluación del desempeño de los alumnos

Propósitos	33
Materiales	33
Actividades	33
Productos de la sesión	36

Sexta sesión

El desarrollo de competencias matemáticas

Propósitos	37
Materiales	37
Actividades	37
Producto de la sesión	43

Séptima sesión

El error como fuente de aprendizaje

Propósito	45
Materiales	45
Actividades	45
Producto de la sesión	48

Octava sesión

Estudiar matemáticas con apoyo de la tecnología

Propósitos	49
Materiales	49
Actividades	49
Producto de la sesión	52

Anexos

ANEXO 1	53
ANEXO 2	57
BIBLIOGRAFÍA	63

Los maestros son elemento fundamental del proceso educativo. La sociedad deposita en ellos la confianza y les asigna la responsabilidad de favorecer los aprendizajes y de promover el logro de los rasgos deseables del perfil de egreso en los alumnos al término de un ciclo o de un nivel educativo. Los maestros son conscientes de que no basta con poner en juego los conocimientos logrados en su formación inicial para realizar este encargo social sino que requieren, además de aplicar toda la experiencia adquirida durante su desempeño profesional, mantenerse en permanente actualización sobre las aportaciones de la investigación acerca de los procesos de desarrollo de los niños y jóvenes, sobre alternativas que mejoran el trabajo didáctico y sobre los nuevos conocimientos que aportan las disciplinas científicas acerca de la realidad natural y social.

En consecuencia, los maestros asumen el compromiso de fortalecer su actividad profesional para renovar sus prácticas pedagógicas con un mejor dominio de los contenidos curriculares y una mayor sensibilidad ante los alumnos, sus problemas y la realidad en que se desenvuelven. Con ello, los maestros contribuyen a elevar la calidad de los servicios que ofrece la escuela a los alumnos en el acceso, la permanencia y el logro de sus aprendizajes.

A partir del ciclo 2006-2007 las escuelas secundarias de todo el país, independientemente de la modalidad en que ofrecen sus servicios, inician en el primer grado la aplicación de nuevos programas, que son parte del Plan de Estudios establecido en el Acuerdo Secretarial 384. Esto significa que los profesores responsables de atender el primer grado trabajarán con asignaturas actualizadas y con renovadas orientaciones para la enseñanza y el aprendizaje –adecuadas a las características de los adolescentes, a la naturaleza de los contenidos y a las modalidades de trabajo que ofrecen las escuelas.

Para apoyar el fortalecimiento profesional de los maestros y garantizar que la reforma curricular de este nivel logre los resultados esperados, la Secretaría de Educación Pública elaboró una serie de materiales de apoyo para el trabajo docente y los distribuye a todos los maestros y directivos: a) documentos curriculares básicos (plan de estudios y programas de cada asignatura); b) guías para orientar el conocimiento del plan de estudios y el trabajo con los programas de primer grado; c) antologías de textos que amplían el conocimiento de los contenidos programáticos y ofrecen opciones para seleccionar otras fuentes de información, y d) materiales digitales con textos, imágenes y sonido que se anexarán a algunas guías y antologías.

Asimismo, con el propósito de que cada entidad brinde a los maestros más apoyos para la actualización se han fortalecido los equipos técnicos estatales con docentes que conocen el plan y los programas de estudio. Ellos habrán de atender dudas y ofrecer las orientaciones que requieran los colectivos escolares, o bien atenderán las jornadas de trabajo en que participen grupos de maestros por localidad o región, según lo decida la autoridad educativa local.

Además, la Secretaría de Educación Pública iniciará un programa de actividades de apoyo a la actualización sobre Reforma de Educación Secundaria a través de la Red Edusat y preparará los recursos necesarios para trabajar los programas con apoyo de los recursos de la Internet.

La Secretaría de Educación Pública tiene la plena seguridad de que estos materiales serán recursos importantes de apoyo a la invaluable labor que realizan los maestros y directivos, y de que servirán para que cada escuela diseñe una estrategia de formación docente orientada a fortalecer el desarrollo profesional de sus integrantes. Asimismo, agradece a los directivos y docentes las sugerencias que permitan mejorar los contenidos y la presentación de estos materiales.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

El estudio de la matemática en la educación secundaria brinda amplias posibilidades para que los alumnos adquieran conocimientos útiles, desarrollen habilidades y fomenten actitudes y valores que se traduzcan en actuaciones competentes dentro de la sociedad. Sin embargo, hay que aceptar, sin el menor asomo de duda, que a pesar de los esfuerzos realizados durante muchos años los resultados obtenidos muestran que en la escuela el acercamiento al conocimiento matemático sigue siendo un esquema cerrado entre el profesor que enseña y el aprendiz que se esfuerza en reproducir lo que ve y escucha.

Con motivo de la reforma de 1993, el programa de Matemáticas para la educación secundaria tuvo un gran impulso en el sentido de asignar al alumno un papel protagónico en la construcción del conocimiento, en tanto que al docente el papel de profesional que analiza, planifica y plantea actividades de estudio, como un medio para que el estudiante use lo que ya sabe y evolucione hacia el manejo de técnicas y procedimientos cada vez más eficaces.

La reforma de 1993 cuestionó el proceso enseñanza-aprendizaje como fenómeno-causa-consecuencia y avanzó hacia la consideración de dos procesos independientes: la enseñanza y el aprendizaje, dejando abierta la posibilidad de pensar que puede haber enseñanza sin aprendizaje o aprendizaje sin enseñanza. Los estudios recientes no sólo confirman este planteamiento, sino que le asignan al acto de enseñar o aprender un papel secundario, para dar paso, en primer término, al estudio como motor principal para generar conocimiento, desarrollar habilidades y fomentar actitudes y valores. El combustible para que ese motor funcione es el trabajo intelectual del alumno y las actividades, mientras que los operadores son el profesor, en primer término, así como los padres de familia y la sociedad en general.

El programa de Matemáticas 2006 es un intento serio para avanzar en la dirección de darle al estudio carta de naturalización entre los profesores. Esto explica por qué, además de establecer los contenidos que se estudian en cada grado de la escuela secundaria, contiene apoyos importantes para que los docentes lleven a cabo actividades previamente planeadas y cuenten con los elementos necesarios para poder ayudar a sus alumnos a estudiar. Esta guía tiene la finalidad de orientar a los profesores de matemáticas hacia un estilo docente más creativo, en el que cada encuentro con los alumnos represente nuevos retos, pero a la vez brinde nuevos aprendizajes.

Descripción de las sesiones

La guía está integrada por ocho sesiones que se desarrollan en un tiempo aproximado de cinco horas cada una. En la primera sesión se invita a los profesores a hacer una revisión y análisis de los aspectos relevantes del *Plan de Estudios 2006*, en el que se incluye el perfil de egreso de la educación básica y el marco general que orientó la elaboración de los programas de las asignaturas.

En la segunda sesión se propone hacer una reflexión respecto a las finalidades del estudio de las matemáticas, así como de los principales obstáculos y posibles alternativas de solución.

En la tercera sesión se sugiere hacer una exploración del programa de Matemáticas con la intención de identificar cómo están agrupados los contenidos y cómo se distribuyen a lo largo de los tres grados, así como sus diferentes apartados y sus respectivos propósitos.

En la cuarta sesión, a partir del análisis y reflexión sobre la metodología didáctica que sustenta el programa de Matemáticas y el papel que juega la planificación, se trabaja en torno a las características de un plan de clase que realmente sirva de apoyo para concretar las intenciones didácticas que el docente plantea en su trabajo diario.

En la quinta sesión se propone reflexionar sobre las formas tradicionales de evaluar el desempeño de los alumnos en la asignatura de Matemáticas y confrontar estas ideas con las

sugerencias de evaluación del programa de Matemáticas.

En la sexta sesión, el trabajo que se realiza gira en torno al reconocimiento, reflexión y evaluación del desarrollo de competencias matemáticas en la educación básica.

La séptima sesión está dedicada a analizar el papel del error como fuente de aprendizaje y, en tal sentido, como elemento fundamental del proceso de estudio de las matemáticas.

En la octava sesión, a partir de la reflexión sobre el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el ámbito educativo, el trabajo se centra en analizar algunas de las posibilidades que ofrece este recurso para el estudio de las matemáticas.

Las actividades propuestas suponen la participación de varios profesores en un grupo, de manera que algunas se realizan individualmente, otras en parejas, en equipos, o colectivamente, con la participación de todo el grupo. Estas sugerencias de organización deberán adecuarse al número de participantes en cada grupo. Con la finalidad de aprovechar mejor el tiempo del Taller, se sugiere leer previamente los artículos que se utilizarán en cada sesión.

Propósitos

Uno de los principales objetivos de la educación debe ser ampliar las ventanas por las cuales vemos el mundo.

Arnold H. Glasow

Propósito general

Que los profesores de matemáticas:

Conozcan y analicen las características del *Plan de Estudios 2006* y el programa de Matemáticas 2006, así como los sustentos teóricos que los fundamentan, con la finalidad de que analicen, prueben y evalúen diferentes maneras de ayudar a los alumnos a estudiar matemáticas.

Propósito de las sesiones

Que los profesores de matemáticas:

- Analicen las características generales del plan y de los programas de estudio 2006 como marco de referencia para el análisis del programa de Matemáticas.
- Analicen los rasgos del perfil de egreso de la educación básica y los aportes que puede hacer el estudio de la matemática para su logro.
- Analicen las características principales de los estudiantes que cursan este nivel educativo.
- Reflexionen en torno a sus propias concepciones sobre las finalidades de estudiar matemáticas, tanto desde el ámbito de la escuela, como desde la vida en sociedad.
- Analicen el origen de problemas frecuentes que se viven en la clase de matemáticas, tales como el desinterés, la falta de compromiso, la negación a pensar, y encuentren alternativas para resolverlos.
- Encuentren alternativas para que el proceso de estudio de la matemática en el que dirigen a sus alumnos trascienda el ámbito del salón de clases.
- Conozcan cómo están organizados los contenidos del nuevo programa de Matemáticas.
- Conozcan y analicen la estructura del nuevo programa, reconociendo los beneficios que brinda cada uno de sus elementos.
- Analicen el desarrollo de un contenido a lo largo de los tres grados de la secundaria.
- Reflexionen sobre la metodología didáctica.
- Reconozcan y reflexionen sobre la importancia y la necesidad de la planificación.
- Reconozcan algunos hábitos generalizados del maestro de matemáticas de educación secundaria respecto a la evaluación del desempeño de los alumnos y reconsideren el potencial de la evaluación en el mejoramiento de la calidad de los aprendizajes.
- Conozcan y analicen la propuesta de evaluación del desempeño de los nuevos programas de Matemáticas.
- Reconozcan y reflexionen sobre las competencias matemáticas.
- Reflexionen sobre cómo evaluar las competencias matemáticas.
- Reflexionen acerca del error como parte del proceso de aprendizaje.
- Reflexionen acerca de la influencia de la tecnología en la educación.
- Analicen algunos casos en los que la tecnología es útil para estudiar matemáticas.

Distribución de contenidos por sesiones

Sesión	Contenido	Tiempo
Primera	<ul style="list-style-type: none">• Características generales del plan y de los programas de estudio 2006.• Rasgos del perfil de egreso de la educación básica.	5 horas
Segunda	<ul style="list-style-type: none">• Concepciones sobre las finalidades de estudiar matemáticas.• La didáctica de las matemáticas como ciencia del estudio de las matemáticas.	5 horas
Tercera	<ul style="list-style-type: none">• Organización y distribución de contenidos.• Análisis de la estructura del programa.• Secuenciación del subtema de proporcionalidad.	5 horas
Cuarta	<ul style="list-style-type: none">• Metodología didáctica.• La planificación.	5 horas
Quinta	<ul style="list-style-type: none">• La evaluación constructiva.• Evaluación del desempeño de los alumnos.	5 horas
Sexta	<ul style="list-style-type: none">• Competencias matemáticas.• Evaluación de competencias matemáticas.	5 horas
Séptima	<ul style="list-style-type: none">• El estatus del error.• El papel del error en el proceso de aprendizaje.	5 horas
Octava	<ul style="list-style-type: none">• Influencia de la tecnología en la educación.• El papel de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).	5 horas

La escuela, es decir, lo que los griegos llamaban skholé, no es un mero paréntesis en el que nos encierran durante la infancia y adolescencia. Es toda una dimensión de nuestra vida.

Chevallard

Propósitos

Que los profesores de matemáticas:

- Analicen las características generales del plan y de los programas de estudio 2006, como marco de referencia para el análisis del programa de Matemáticas.
- Analicen los rasgos del perfil de egreso de la educación básica y los aportes que puede hacer el estudio de la matemática para su logro.
- Analicen las características principales de los estudiantes que cursan este nivel educativo.

Materiales

- *Educación Básica. Secundaria. Plan de Estudios 2006, México, SEP.*
- *Educación Básica. Secundaria. Matemáticas. Programas de Estudio 2006, México, SEP.*

Actividades

SIMBOLOGÍA

■ INDIVIDUAL

■ ■ PAREJAS

■ ■ ■ EQUIPOS

◆ ◆ PLENARIA

1. Reflexione un momento y trate de responder las siguientes preguntas. Anote sus reflexiones en su cuaderno de notas.
 - ¿Cuáles, desde su punto de vista, deberían ser las finalidades de la educación secundaria?
 - ¿En qué medida la labor que usted realiza personalmente y la que hace la escuela en general contribuyen a cumplir esas finalidades?
 - En caso de que usted considere que no se cumple adecuadamente con las finalidades de la educación secundaria, ¿qué hace falta para lograrlo?
- 1.1. Reúnanse con un compañero o compañera y confronten sus puntos de vista de la actividad anterior. Hagan un cuadro de dos columnas, anoten en la primera en qué están de acuerdo y en la segunda en qué no.
2. Lea el perfil de egreso de la educación básica y con base en la lectura registre sus opiniones sobre lo siguiente:

- ¿Los rasgos del perfil son pertinentes? ¿Por qué sí o por qué no?
- ¿Qué condiciones son necesarias para que los estudiantes que egresan de la escuela secundaria puedan alcanzar esos rasgos?
- ¿Cómo contribuye el estudio de la matemática o bajo qué condiciones podría contribuir para el logro de los rasgos del perfil de egreso?



3. Lean en voz alta el apartado del *Plan de Estudios 2006* llamado: “Elementos centrales en la definición del nuevo currículo”; después hagan lo siguiente:

Revisen brevemente el programa de Matemáticas hasta los contenidos que corresponden al primer grado. Determinen cuáles de los elementos centrales se reflejan en el Programa, cuáles no y cuáles consideran que deberían reflejarse en éste.



4. En el apartado “Características del plan y de los programas de estudio” se mencionan diez características, de las cuales sólo una es exclusiva del *Plan de Estudios 2006*; las nueve restantes se reflejan en mayor o menor medida en los programas de asignatura. Analicen este apartado y completen el siguiente cuadro.

Plan de Estudios 2006	Programa de Matemáticas		Comentarios
	Se refleja	No se refleja	
Característica			
Continuidad de los planteamientos establecidos en 1993.			
Articulación con los niveles anteriores de la educación básica.			
Reconocimiento de la realidad de los adolescentes.			
Interculturalidad.			
Énfasis en el desarrollo de competencias y definición de aprendizajes esperados.			
Profundización en el estudio de contenidos fundamentales.			

Incorporación de temas que se abordan en más de una asignatura.			
Tecnologías de la información y la comunicación (TIC).			
Disminución del número de asignaturas que se cursan por grado.			
Mayor flexibilidad.			

5. En el apartado “Orientaciones didácticas para el mejor aprovechamiento de los programas de estudio” del *Plan de Estudios 2006* se hace referencia a varios aspectos generales que pueden hacer más eficiente la práctica docente y, en consecuencia, el aprendizaje de los alumnos. Tales aspectos son:

- Planificación.
- Trabajo en equipos.
- Trabajo por proyectos.
- Uso de materiales didácticos.
- Organización de discusiones entre los alumnos.
- Evaluación.
- Uso de errores como fuente de aprendizaje.

- a) Para cada uno de los aspectos mencionados escriban qué les parece relevante y posible de ponerse en práctica.
- ■ b) Reúnanse en equipos y compartan sus puntos de vista sobre los aspectos anteriores. Hagan un cuadro de dos columnas para anotar los acuerdos y los desacuerdos.

Productos de la sesión

- Textos individuales que lleven por título “Aspectos relevantes del plan y de los programas de estudio 2006. Principales avances con respecto al plan de 1993”.

Una buena razón para aprender matemáticas es que, en la vida social, uno se puede ver conducido, e incluso obligado, a hacer de matemático para alguien.

Chevallard

Propósitos

Que los profesores de matemáticas:

- Reflexionen en torno a sus propias concepciones sobre las finalidades de estudiar matemáticas, tanto desde el ámbito de la escuela, como desde la vida en sociedad.
- Analicen el origen de problemas frecuentes que se viven en la clase de matemáticas, tales como el desinterés, la falta de compromiso, la negación a pensar, y busquen alternativas para resolverlos.
- Encuentren alternativas para que el proceso de estudio de la matemática en el que dirigen a sus alumnos trascienda el ámbito del salón de clases.

Materiales

- Antología: “Hacer y estudiar matemáticas. Las matemáticas en la sociedad”.
- *Educación Básica. Secundaria. Matemáticas. Programas de Estudio 2006*, México, SEP.

Actividades



1. A continuación aparecen cuatro párrafos que fueron extraídos del prólogo del libro *Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje*. Cada equipo elija un párrafo y dialogue en torno a él con la idea de obtener conclusiones sobre aspectos como los siguientes:

- ¿Están de acuerdo con el contenido del párrafo?
- ¿Qué relación tiene el contenido del párrafo con su práctica diaria en el salón de clases o con el contexto social?
- Si el contenido del párrafo toca un problema que ustedes comparten, ¿qué se podría hacer para superarlo?
- Finalmente, compartan sus conclusiones con el resto del grupo.

El aprendizaje está cada vez más debilitado por la exigencia de que se produzca como una consecuencia inmediata, casi instantánea, de la enseñanza.

En lugar de circunscribir la educación a la interacción entre enseñanza y aprendizaje, proponemos considerarla de manera más amplia como un proyecto de estudio cuyos principales protagonistas son los alumnos. (Un proyecto en el que) el profesor dirige el estudio, el alumno estudia, los padres ayudan a sus hijos a estudiar y a dar sentido al esfuerzo que se les exige.

Las matemáticas, tan presentes en nuestra vida cotidiana por medio de los objetos técnicos, son empero, para muchos de nosotros, cada vez más invisibles y extrañas. Esta situación es malsana y la escuela, en nombre de la sociedad, debería remediarla. Pero para ello necesitamos comprender por qué hay matemáticas en la sociedad y por qué hay que estudiar matemáticas en la escuela.

Este libro pretende, pues, enseñar a leer: a leer la sociedad, la escuela, las matemáticas. La clave para esta lectura es, como ya hemos apuntado, la noción de estudio; el instrumento para llevarla a cabo nos lo proporciona el análisis didáctico en el que querríamos iniciar al lector, sea éste profesor, padre o alumno.



2. De preferencia, agrúpanse por escuela. Con la idea de que el estudio de las matemáticas trascienda el ámbito del salón de clases, elaboren un proyecto con posibilidades reales de llevarse a cabo en la escuela donde trabajan, equivalente a lo que en el texto se describe como “La tienda de matemáticas”. Recuerden que la forma de funcionar de la tienda es la siguiente:

En la tienda propiamente dicha se toman los encargos de los clientes. Digamos que se reciben sus problemas y se discute con ellos para hacerles precisar qué es lo que necesitan. Además, para realizar los pedidos, la tienda necesita un taller: el Taller de Matemáticas del Instituto. En el Taller se fabrican las respuestas a las cuestiones planteadas. Algunas veces los miembros del Taller disponen de todo lo necesario –en términos de conocimientos matemáticos– para fabricar la respuesta... También sucede que los miembros del Taller no cuentan con los elementos para dar una respuesta y en tal caso deben organizarse para estudiarla.

Una vez que terminen de elaborar su proyecto, compártanlo con el resto del grupo, explicando sus finalidades y cómo contribuiría el desarrollo del proyecto a que el estudio de la matemática trascienda los muros del salón de clases.



3. La mayor parte del artículo a que se hace referencia en esta sesión se desarrolla a través de unos diálogos entre un estudiante y una profesora. Algunas de las preguntas que plantea el estudiante son:

¿Me podría entonces precisar lo que entiende por matemático?

Los alumnos de una clase de matemáticas, ¿también son matemáticos en el sentido que hemos dicho?

Si un profesor es necesariamente un matemático para sus alumnos, ¿por qué quieres que también sea matemático para otros que no son sus alumnos?

Si al encontrarnos con una cuestión de matemáticas podemos en todo momento hallar en nuestro entorno a un matemático para que nos la resuelva, ¿por qué se obliga a todos los alumnos a aprender matemáticas en la escuela?

¿Cuál es el papel de la enseñanza?

Hemos dicho que para aprender algo uno estudia. También hemos dicho que podía haber estudio sin enseñanza, aunque una enseñanza resulte casi siempre muy útil. Mi pregunta es: ¿puede haber aprendizaje sin enseñanza e incluso sin estudio?

Distribuyan las preguntas aleatoriamente, una por equipo, y, sin buscar en el texto las respuestas dadas por la profesora, cada equipo exprese su punto de vista ante el resto del grupo en relación con la pregunta que le tocó. Es importante resaltar que el punto de vista del equipo puede estar de acuerdo o no con el punto de vista de la profesora. Lo importante es que se pueda generar diálogo o discusión en el grupo.

4. Lean el apartado que corresponde al “Enfoque” en el programa de Matemáticas. Posteriormente dialoguen en torno a las siguientes cuestiones:

- a) ¿Qué significa que los profesores ayuden a los alumnos a estudiar matemáticas en vez de que simplemente les enseñen matemáticas?
- b) ¿Cuáles son los obstáculos que enfrenta un profesor que ayuda a sus alumnos a estudiar matemáticas y qué sugerencias pueden hacer para superarlos?
- c) ¿Qué competencias requiere un profesor para que pueda ayudar eficazmente a estudiar matemáticas a sus alumnos?

4.1. Compartan sus puntos de vista sobre las cuestiones anteriores con el resto del grupo.

Producto de la sesión

Trabajo individual que lleve por título “Las matemáticas no sólo se enseñan y se aprenden; sobre todo se estudian y se usan”.

Tanto la escuela como lo que en ella se enseña (el currículo) son obras abiertas, siempre inacabadas, que evolucionan con la sociedad.

Chevallard

Propósitos

Que los profesores de matemáticas:

- Conozcan la organización de los contenidos del nuevo programa de Matemáticas.
- Conozcan y analicen la estructura del nuevo programa reconociendo los beneficios que brinda cada uno de sus elementos.
- Analicen el desarrollo de un contenido a lo largo de los tres grados de la secundaria.

Materiales

- *Educación Básica. Secundaria. Matemáticas. Programas de Estudio 2006, México, SEP.*

Actividades

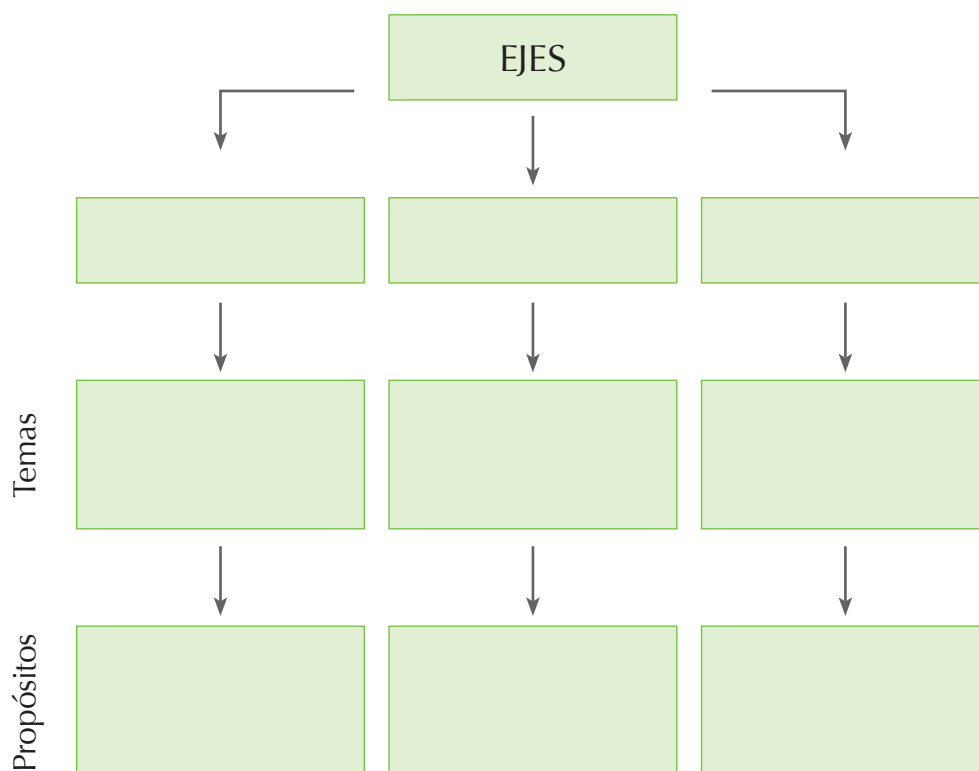
1. Con base en su experiencia conteste lo siguiente:

- a) En el plan y los programas de estudio 1993 los contenidos de matemáticas están agrupados en áreas de conocimiento; ¿cuántas y cuáles son?
- b) En dicho plan se sugiere que se integren contenidos de las distintas áreas. Según su experiencia, ¿esto se logra? ¿por qué?
- c) En los programas, ¿en qué orden aparecen las áreas de conocimiento y sus respectivos contenidos? ¿En ese mismo orden se trabajan con los alumnos? ¿Por qué?
- d) Generalmente, ¿los maestros alcanzan a terminar el programa? ¿Existe alguna o algunas áreas que sean las más descuidadas? ¿Por qué?

1.1. Comenten las respuestas de las preguntas anteriores e intenten llegar a conclusiones. Posteriormente respondan lo siguiente:

¿Qué ventajas y desventajas tiene la forma de agrupar los contenidos en áreas de conocimiento?

2. Con base en el nuevo programa de Matemáticas construyan el siguiente esquema:



2.1. Pongan a consideración su esquema al grupo y realicen las modificaciones necesarias. Discutan en torno a la siguiente pregunta:

¿Qué ventajas o desventajas identifican en esta nueva organización de contenidos?



3. Como ya se habrán dado cuenta, los contenidos de cada grado están organizados en cinco bloques; revisen cuidadosamente la estructura y los aspectos que contiene el bloque 1 de primer grado. Después contesten:

- a) ¿Cuántos apartados contiene?
- b) ¿Qué elementos o aspectos considera cada apartado?
- c) ¿A qué eje o ejes corresponden los contenidos del bloque? ¿Sucederá lo mismo en los demás bloques? Verifíquenlo.



3.1. Analicen las respuestas de las preguntas anteriores. Posteriormente analicen la información que contiene el apartado “Orientaciones didácticas” y describan el contenido del mismo.



3.2. Discutan acerca de la utilidad que puede tener la información de las orientaciones didácticas para apoyar el trabajo docente e intenten llegar a conclusiones.



4. Los contenidos del programa han sido organizados de tal manera que los alumnos vayan teniendo acceso a conocimientos y habilidades cada vez más complejos. Verifiquen si esto ocurre con el subtema “Relaciones de proporcionalidad”.

- a) ¿En qué grados se trabaja el subtema? ¿En qué bloques de cada grado?
- b) ¿Qué conceptos básicos se estudian en cada grado? Llenen el cuadro siguiente.

	Conceptos básicos		
Subtema	Primero	Segundo	Tercero
Relaciones de proporcionalidad.			

c) Analicen cada apartado del subtema e identifiquen:

- El tipo de proporcionalidad: directa o inversa.
- El tipo de problema de proporcionalidad (de valor faltante, de reparto proporcional, etcétera).
- El recurso o procedimiento de resolución que se sugiere utilizar.
- El tipo de números que se emplean (enteros, decimales, fracciones).



4.1. Respecto al subtema “Relaciones de proporcionalidad” discutan e intenten llegar a conclusiones respecto a:

- Su presencia en los programas y la frecuencia con que se trabaja.
- Su ubicación en los programas.
- La evolución de la complejidad.
- Posibles modificaciones.



5. Para tener un panorama general de todos los contenidos a lo largo de los tres grados, les sugerimos hacer un concentrado por ejes con el siguiente formato; los ejes o temas pueden repartirse en los equipos.

Formato

Eje				
1. Tema	Grado	Bloque	Apartado	Página
• Subtema – Contenido(s)				

Por ejemplo:

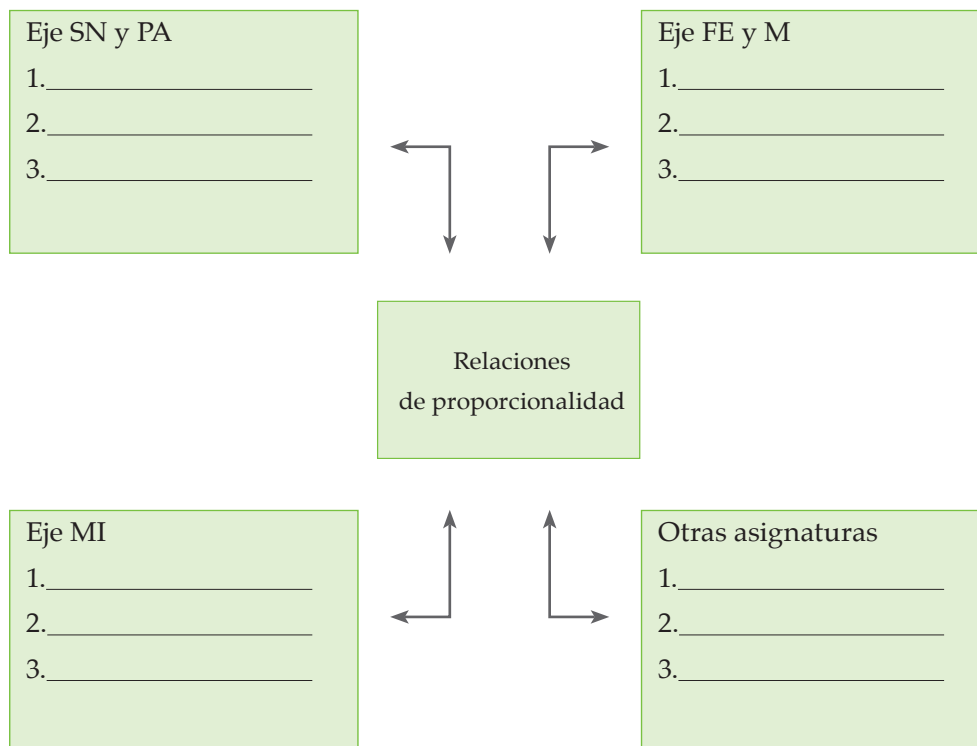
Sentido numérico y pensamiento algebraico				
1. Significado y uso de los números.	Grado	Bloque	Apartado	Página
<ul style="list-style-type: none"> • Números naturales. <ul style="list-style-type: none"> – Comparación del sistema de numeración decimal con otros. Propiedades. 	1°	1	1	
<ul style="list-style-type: none"> • Números fraccionarios y decimales. <ul style="list-style-type: none"> – Representación de fracciones y decimales en la recta numérica. Comparación y orden. 	1°	1	1	



5.1. Mediante una lluvia de ideas comenten los beneficios que pueden obtener de estos concentrados. Intenten obtener conclusiones que apoyen la tarea docente.



6. La vinculación entre contenidos del mismo eje, entre ejes distintos o incluso con los de otras asignaturas es un aspecto que se ha recalcado en el nuevo programa. Busquen contenidos en los ejes y en otras asignaturas que se puedan vincular con el subtema “Relaciones de proporcionalidad”; escríbanlos en el siguiente esquema.





6.1. Completen y enriquezcan el esquema de las vinculaciones del subtema “Relaciones de proporcionalidad”. Comenten y discutan qué otros elementos del programa favorecen la vinculación de contenidos y de qué manera. Intenten llegar a conclusiones.

Productos de la sesión

- Descripción del contenido y de la utilidad de “Orientaciones didácticas”.
- Concentrado por ejes de los contenidos de los tres grados del programa.
- Conclusiones sobre la pertinencia, distribución y secuenciación de los contenidos del subtema “Relaciones de proporcionalidad”.

En una planificación adecuada, los elementos extraños no interfieren, el docente siente seguridad y la transmite a los alumnos, y el tiempo se aprovecha mejor.

Anónimo

Propósitos

Que los profesores de matemáticas:

- Reflexionen sobre la metodología didáctica.
- Reconozcan y reflexionen sobre la importancia y la necesidad de la planificación.

Materiales

- *Educación Básica. Secundaria. Matemáticas. Programas de Estudio 2006, México, SEP.*
- Antología:
 - Artículo “Introducción: nuevas competencias profesionales para enseñar”.
 - Artículo “Organizar y animar situaciones de aprendizaje”.
- Anexo 1 “Secuencia de actividades didácticas”.

Actividades

1. Reflexione un momento y tome algunas notas sobre los siguientes asuntos, con base en su experiencia.

- a) ¿Qué importancia tiene la planificación en su práctica docente?
- b) Explique brevemente cómo la realiza y cómo la utiliza.
- c) ¿Qué aspectos considera usted en su planeación?

- 1.1. Compartan sus reflexiones con el resto del grupo.

2. Lean el siguiente texto, tomado del programa de Matemáticas:

El planteamiento central en cuanto a la metodología didáctica que sustentan los programas para la educación secundaria consiste en llevar a las aulas actividades de estudio que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de solucionar los problemas y a formular argumentos que validen los resultados.

El conocimiento de reglas, algoritmos, fórmulas y definiciones sólo es importante en la medida en que los alumnos lo puedan usar, de manera flexible, para resolver problemas. De ahí que su construcción amerite procesos de estudio más o menos largos, que van de lo informal a lo convencional, ya sea en términos de lenguaje, como de representaciones y procedimientos. La actividad intelectual fundamental en estos procesos se apoya más en el razonamiento que en la memorización.

Los avances logrados en el campo de la didáctica de la matemática en los últimos años dan cuenta del papel determinante que desempeña el medio, entendido como la situación o las situaciones problemáticas que hacen pertinente el uso de las herramientas matemáticas que se pretende estudiar, así como los procesos que siguen los alumnos para construir nuevos conocimientos y superar las dificultades que surgen en el proceso de aprendizaje. Toda situación problemática presenta obstáculos cuya solución no puede ser tan sencilla que quede fija de antemano ni tan difícil que parezca imposible de resolver por quien se ocupa de ella. La solución debe ser construida bajo el entendido de que existen diversas estrategias posibles y hay que usar al menos una. Para resolver la situación, el alumno debe usar los conocimientos previos, mismos que le permiten *entrar* en la situación, pero el desafío se encuentra en reestructurar algo que ya sabe, sea para modificarlo, ampliarlo, rechazarlo o para volver a aplicarlo en una nueva situación.

Ante esta metodología didáctica, comenten en torno a las siguientes cuestiones:

- a) ¿Cuáles son los retos que deberán enfrentar como docentes?
- b) ¿Cuál es el papel que juega la planificación?



2.1. Compartan en plenaria sus reflexiones y escriban sus conclusiones.



3. En el apartado “Planificación” del programa de Matemáticas se presenta un ejemplo de “Plan de clase”. Analíenlo detenidamente y comenten sobre lo siguiente:

- a) Las *intenciones didácticas* tienen que ver con el tipo de recursos o procedimientos que aspiramos a que utilicen los alumnos. De acuerdo con esto, ¿cuál es la diferencia entre los aspectos “Intenciones didácticas” y “Conocimientos y habilidades”?
- b) La consigna tiene que ver con el problema mismo, con las condiciones y restricciones, la forma de organización de los alumnos, sin perder de vista la intención didáctica. De acuerdo con esto, ¿cuál es la diferencia entre consigna y actividad?
- c) ¿Cuál es la importancia de las *consideraciones previas*?
- d) ¿Cuál es la finalidad de registrar *observaciones posteriores*?



3.1. Compartan en plenaria los comentarios generados en los equipos y escriban sus conclusiones.



4. Partiendo de la idea de que una secuencia didáctica es una serie de actividades ordenadas, estructuradas y articuladas con un progresivo nivel de complejidad para el logro de ciertos conocimientos y habilidades, analicen la propuesta de secuen-

cia de actividades didácticas que aparece en el anexo 1 y respondan, de acuerdo con el análisis que hicieron, ¿cumple la secuencia con las características antes señaladas? ¿Por qué?



4.1. Comenten en colectivo qué agregados o reformulaciones le harían a la secuencia de actividades y por qué.



5. Analicen detenidamente los siguientes planes de clase:

Plan de clase (1/3)

Escuela: _____ Fecha: _____

Profr(a): _____

Curso: Matemáticas I **Apartado:** 1.2 **Eje temático:** SN y PA

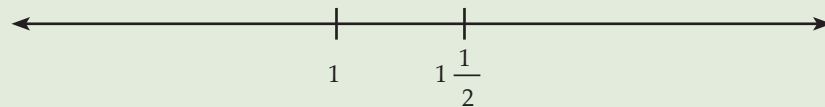
Conocimientos y habilidades: *Representar números fraccionarios y decimales en la recta numérica a partir de distintas informaciones, analizando las convenciones de esta representación.*

Intenciones didácticas: Que los alumnos reflexionen sobre la posición del cero, el orden y la escala en la recta numérica, así como sobre la propiedad de densidad de los números racionales.

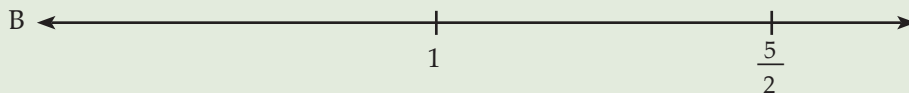
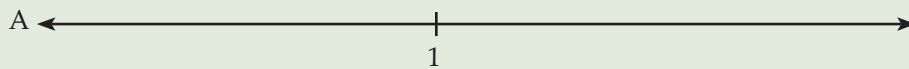
Consigna: Organizados en parejas, realicen lo que se pide en cada inciso.

a) Utilicen los puntos dados en la siguiente recta numérica para ubicar las fracciones

$$\frac{1}{4} \text{ y } 2\frac{1}{2}$$



b) Ubiquen en las siguientes rectas numéricas la fracción $\frac{5}{3}$ considerando los puntos dados en cada recta.



c) Representen en la siguiente recta numérica las fracciones $\frac{9}{4}$ y $\frac{3}{2}$; después comparen sus resultados tratando de encontrar algún error en lo que hizo su compañero.



d) En la siguiente recta numérica representen una fracción que pueda ubicarse entre las dos fracciones que ya están representadas. Comparen su trabajo con el de su compañero, tratando de encontrar algún error.



Consideraciones previas: En el caso a) tal vez algunos alumnos pregunten dónde está ubicado el cero o digan que hace falta. Quizá otros alumnos lo ubiquen al principio de la recta a la izquierda del uno, en cuyo caso no estarían respetando la escala, puesto que en este caso ya está definido el tamaño de $\frac{1}{2}$ a partir del cual se pueden ubicar las otras fracciones. Es muy importante dejar que los alumnos ubiquen los números como ellos piensan que está bien y durante la puesta en común se analicen minuciosamente el orden, la escala y la posición arbitraria del cero.

Para el caso b) lo interesante de estos problemas es que los alumnos puedan contrastar lo que hacen en ambas rectas. En la recta A no está definida la posición del cero, de manera que lo pueden ubicar donde crean conveniente para que tengan espacio suficiente para el $\frac{5}{3}$; en cambio en la recta B ya está definida la posición del cero, pero no necesitan ubicarlo para señalar el $\frac{5}{3}$.

En el caso c) el problema es abierto, de manera que en cada pareja lo más probable es que no coincidan los puntos en que ubicaron las fracciones y sin embargo en ambos casos pueden estar correctamente ubicadas. La idea de que cada miembro de la pareja trate de encontrar algún error en el trabajo de su compañero tiene la intención de orillar a los alumnos a considerar los tres aspectos en los que se ha estado insistiendo: el orden, la escala y la posición arbitraria del cero.

Finalmente, para el d), es probable que muchos alumnos digan que no es posible encontrar números mayores que $\frac{1}{3}$ y menores que $\frac{2}{3}$, pero justamente esta dificultad puede llevarlos a pensar en expresiones equivalentes, tales como $\frac{2}{6}$ y $\frac{4}{6}$; $\frac{3}{9}$ y $\frac{6}{9}$, etcétera, para concluir que entre dos números racionales cualesquiera hay infinidad de números racionales.

Observaciones posteriores:

Plan de clase (2/3)

Escuela: _____ Fecha: _____

Profr(a): _____

Curso: Matemáticas I **Apartado:** 1.2 **Eje temático:** SN y PA

Conocimientos y habilidades: *Representar números fraccionarios y decimales en la recta numérica a partir de distintas informaciones, analizando las convenciones de esta representación.*

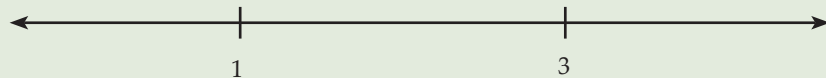
Intenciones didácticas: Que los alumnos reflexionen sobre la posición del cero, el orden, la escala y la forma particular de partir la unidad al representar números decimales en la recta numérica.

Consigna: Organizados en parejas, realicen lo que se pide en cada inciso:

a) Utilicen los puntos dados en la siguiente recta numérica para ubicar los números decimales 0.6 y 1.30.



b) Ubiquen en las siguientes rectas numéricas los números decimales 1.25 y 2.43 considerando los puntos dados.



Consideraciones previas: Es probable que algunos alumnos tengan dificultad para ubicar 1.30 porque piensen que es mayor que 1.5; en ese caso será importante reflexionar sobre la equivalencia entre 1.5 y 1.50 o entre 1.3 y 1.30.

Los alumnos deberán observar que para representar los números decimales que se indican se puede partir sucesivamente en 10 partes iguales, primero las unidades para obtener décimos y luego los décimos para obtener centésimos.

Observaciones posteriores:

Plan de clase (3/3)

Escuela: _____ Fecha: _____

Profr(a): _____

Curso: Matemáticas I **Apartado:** 1.2 **Eje temático:** SN y PA

Conocimientos y habilidades: Representar números fraccionarios y decimales en la recta numérica a partir de distintas informaciones, analizando las convenciones de esta representación.

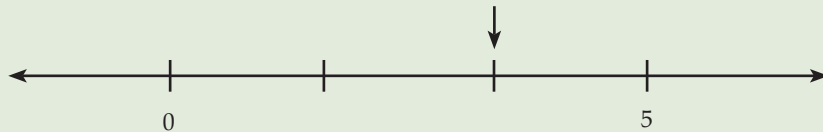
Intenciones didácticas: Que los alumnos resuelvan problemas teniendo como recurso gráfico la recta numérica.

Consigna: Organizados en equipos, resuelvan los siguientes problemas:

a) En la siguiente recta numérica representen los números $\frac{3}{5}$, 1.3, 0.6 y 1.35



b) En la siguiente recta numérica, el segmento (0,5) está dividido en tres partes iguales. Anota el número que corresponde al punto señalado con la flecha.



Consideraciones previas: En el caso *a)* se trata de ver si los alumnos son capaces de ubicar el cero y posteriormente ubiquen los demás números. También para ver si consideran que $\frac{3}{5}$ y 0.6 son equivalentes y por lo tanto deben ubicarse en el mismo punto. Finalmente, cuando tengan 1.3 y 1.4, que dividan el segmento, ya sea en diez partes iguales para ubicar 1.35, o bien, lo dividan a la mitad.

Para el caso *b)* la intención es utilizar la recta numérica como recurso gráfico para resolver un problema de reparto (cinco entre tres) y a la vez implica el significado de la fracción como cociente. Los posibles razonamientos son 1) si el segmento fuera (0,1) el número señalado con la flecha sería $\frac{2}{3}$, pero como es cinco veces más, entonces el número señalado es cinco veces $\frac{2}{3}$, es decir, $\frac{10}{3}$; 2) dado que el segmento (0,5) está dividido en tres partes iguales, cada parte es el resultado de dividir 5 entre 3, esto es, $\frac{5}{3}$; por lo tanto, a la segunda parte le corresponde $\frac{10}{3}$.

Observaciones posteriores:



5.1. Expresen sus puntos de vista en relación con:

- La secuenciación de los problemas.
- Las consignas.
- Las consideraciones previas.



5.2. Compartan en plenaria sus puntos de vista.

Producto de la sesión

- Texto donde se contrasten las concepciones iniciales acerca de la planificación y las conclusiones finales.

La evaluación debe modelar la actividad matemática que valoramos.

David Clark

Propósitos

Que los profesores:

- Reconozcan algunos hábitos generalizados del maestro de matemáticas de educación secundaria respecto a la evaluación del desempeño de los alumnos y reconsideren el potencial de la evaluación para el mejoramiento de la calidad de los aprendizajes.
- Conozcan y analicen la propuesta de evaluación del desempeño de los nuevos programas de Matemáticas.

Materiales

- Antología:
 - Artículo “Principios orientadores de la evaluación constructiva”.
 - Artículo “Vigilancia de la buena práctica por parte de profesores y estudiantes”.
- *Educación Básica. Secundaria. Matemáticas. Programas de Estudio 2006*, México, SEP.

Actividades

- 1. Conteste en su cuaderno las siguientes preguntas relacionadas con la evaluación de los alumnos:

- a) ¿Para qué evaluamos?
- b) ¿Qué evaluamos?
- c) ¿Cómo evaluamos?



- 1.1. Comenten las respuestas de las preguntas anteriores. Después reflexionen sobre lo siguiente:

¿Qué papel juegan los exámenes en la evaluación del desempeño de los alumnos?



- 1.2. Según su experiencia y los comentarios de las dos actividades anteriores, caractericen el estilo o forma de evaluación del desempeño de los alumnos que predomine entre los profesores de educación secundaria en la asignatura de Matemáticas.



1.3. Presenten y discutan en el grupo su caracterización; intenten llegar a conclusiones.



2. Escriba su concepción general de la evaluación de los aprendizajes. Considere en su definición los siguientes elementos:

- a) Finalidad.
- b) Temporalidad.
- c) Recursos



2.1. Analice las siguientes citas, relacionadas con la evaluación, que aparecen, respectivamente, en el programa de Matemáticas y en el artículo “Principios orientadores de la evaluación constructiva”, de David Clark.

Al margen de las evaluaciones externas que se aplican en muchas escuelas del país, cuya finalidad es recabar información sobre el sistema educativo nacional o estatal, los profesores frente a grupo tienen la responsabilidad de saber en todo momento del curso escolar qué saben hacer sus alumnos, qué no y qué están en proceso de aprender. Para obtener tal información cuentan con una gran variedad de recursos, como registros breves de observación, cuadernos de trabajo de los alumnos, listas de control o las pruebas.

Cuando la evaluación se lleva a cabo bien, puede enriquecer a todos: informar a los profesores cómo enseñar de manera más efectiva; informar a los estudiantes sobre lo que han aprendido, lo que aún les falta por aprender y la mejor manera de aprenderlo; e informar a los padres sobre la mejor manera de apoyar el aprendizaje de sus hijos.



2.2. Comenten sobre lo siguiente:

- a) ¿Qué coincidencias y discrepancias encuentran entre sus concepciones personales y las citas analizadas?
- b) Intenten describir las características que debiera tener un proceso de evaluación que “se lleva a cabo bien”.



2.3. Discutan las características de la evaluación de los aprendizajes e intenten llegar a conclusiones.



3. En el programa de Matemáticas se dice que “Sin duda uno de los componentes del proceso educativo que contribuye de manera importante para lograr mayor calidad en la práctica docente es el que se refiere a la evaluación de los aprendizajes”. Deduzcan las razones que dan sustento a tal afirmación.



4. Una característica común que se presenta en las nociones de evaluación, tanto en el programa de Matemáticas como en el artículo de David Clark, es que el aprendizaje del estudiante está en el núcleo del proceso de evaluación. Analicen las demás características (principios) del artículo denominado “Principios orientadores de la evaluación constructiva” y describan en qué consiste cada una. Discutan en grupo sus descripciones e intenten llegar a conclusiones.



5. La evaluación que se plantea en los nuevos programas de estudio considera dos aspectos que son complementarios: el primero se refiere a qué tanto saben hacer los alumnos y en qué medida aplican lo que saben, en estrecha relación con los contenidos matemáticos; y el segundo, que va más allá de los contenidos que se estudian en cada grado, se trata de las competencias matemáticas. Con la finalidad de apoyar la evaluación del primer aspecto se han definido “Aprendizajes esperados”. En equipo contesten las siguientes preguntas, relacionadas con los aprendizajes esperados; si es necesario vuelvan a revisar los diferentes apartados del programa, principalmente el de evaluación.

- a) Dentro de los programas, ¿en qué lugar se ubican?
- b) ¿Qué describen?
- c) Además de los profesores, ¿a qué otros actores podrían interesar estos enunciados y para qué?
- d) ¿Qué apoyos pueden representar para los profesores?
- e) ¿Por qué no corresponden uno a uno con los apartados de conocimientos y habilidades?



5.1. Analicen los aprendizajes esperados de un bloque de primer grado; relaciónenlos con los apartados correspondientes, sean del mismo bloque o de otros, y diseñen los reactivos necesarios para averiguar el nivel de dominio de al menos un aprendizaje esperado.



5.2. Sometan a discusión con el resto del grupo los reactivos elaborados y hagan las modificaciones necesarias.



6. Como ya se ha dicho, si el maestro quiere tener un panorama preciso del desempeño del estudiante es necesario que utilice diversos recursos; uno de ellos es la evaluación observativa. Con base en el artículo “Vigilancia de la buena práctica por parte de profesores y estudiantes”, realicen lo siguiente:

- a) ¿Qué condiciones son necesarias para hacer uso efectivo de la evaluación observativa? Describanlas.
- b) ¿En qué consiste una lista de verificación comentada? ¿Qué características debe tener esta herramienta para que sea práctica cuando se tienen varios grupos numerosos?
- c) ¿Qué ventajas tiene utilizar la técnica de la lista de verificación comentada?
- d) Describan otros procedimientos de evaluación que sugiere el artículo y que consideren sean viables de utilizar en su trabajo cotidiano.



7. Muchos profesores consideran el cuaderno de trabajo de los alumnos como elemento de evaluación, es decir, como fuente de información que da cuenta de los aprendizajes, pero, ¿realmente cuáles son las características que se toman en cuenta de este material? Considerando los propósitos del estudio de las matemáticas, la metodología y sobre todo la forma de evaluar que se propone, ¿cuáles debieran ser los

rasgos por considerar en la revisión de los cuadernos de trabajo de los alumnos y cuáles no? Comenten y seleccionen cuatro rasgos de cada tipo; con ellos completen los siguientes cuadros; justifiquen sus selecciones.

Rasgos que no debieran considerarse	Argumentaciones
1.	
2.	
3.	
4.	

Rasgos que sí debieran considerarse	Argumentaciones
1.	
2.	
3.	
4.	



7.1. Pongan a consideración de los demás compañeros su trabajo e intenten señalar los rasgos más sobresalientes de cada tipo.

Productos de la sesión

- Caracterización de la forma de evaluar los desempeños de los alumnos por parte de los maestros de matemáticas de educación secundaria.
- Descripción de las principales características de una evaluación constructiva.

Para hacer realidad una propuesta, simplemente hay que empezar a practicarla. Sin agobios. Trabajando en equipo Elaborando materiales y continuar poco a poco hasta llegar a aplicar todo lo que se puede, que es mucho.

María Antonia Casanova

Propósitos

Que los profesores de matemáticas:

- Reconozcan y reflexionen sobre las competencias matemáticas.
- Reflexionen sobre cómo evaluar las competencias matemáticas.

Materiales

- *Educación Básica. Secundaria. Matemáticas. Programas de Estudio 2006*, México, SEP.
- *Educación Básica. Secundaria. Plan de Estudios 2006*, México, SEP.
- Antología:
 - Artículo “El desarrollo de competencias matemáticas en la educación básica”.
 - Artículo “La evaluación en el aula: educación secundaria”

Actividades

1. Lean, en el *Plan de Estudios 2006*, el siguiente texto, tomado del apartado “Perfil de egreso de la educación básica”.

Competencias para la vida

En todo el mundo son cada vez más altos los niveles educativos requeridos a hombres y mujeres para participar en la sociedad y resolver problemas de carácter práctico. En este contexto es necesaria una educación básica que contribuya al desarrollo de competencias amplias para mejorar la manera de vivir y convivir en una sociedad cada vez más compleja. Esto exige considerar el papel de la adquisición de los saberes socialmente construidos, la movilización de saberes culturales y la capacidad de aprender permanentemente para hacer frente a la creciente producción de conocimiento y poder aprovecharlo en la vida cotidiana.

Lograr que la educación básica contribuya a la formación de ciudadanos con estas características implica plantear como propósito educativo central el desarrollo de competencias. Una competencia implica un saber hacer (habilidades) con saber (conocimiento), así como la valoración de las consecuencias del impacto de ese hacer (valores y actitudes). En otras palabras, la manifestación de una competencia revela la puesta en juego de cono-

cimientos, habilidades, actitudes y valores para el logro de propósitos en un contexto dado. Las competencias movilizan y dirigen todos estos componentes hacia la consecución de objetivos concretos; son más que el saber, el saber hacer o el saber ser. Las competencias se manifiestan en la acción integrada; poseer conocimiento o habilidades no significa ser competente: se pueden conocer las reglas gramaticales, pero ser incapaz de redactar una carta; se pueden enumerar los derechos humanos y sin embargo discriminar a las personas con necesidades especiales.

La movilización de saberes (saber hacer con saber y con conciencia respecto del impacto de ese hacer) se manifiesta tanto en situaciones comunes de la vida diaria como en situaciones complejas y hace posible visualizar un problema, determinar los conocimientos pertinentes para resolverlo, reorganizarlos en función de la situación, así como extrapolar o prever lo que hace falta...

A la escuela le corresponde propiciar la movilización de saberes relacionados con la toma de decisiones informadas, incursiones en prácticas sociales concretas que forman parte de la construcción de una cultura general y de una educación para la ciudadanía, pues comprender la sociedad es entrar en contacto con sus múltiples dimensiones y participar en su construcción.

Alcanzar cierto nivel de competencia presupone un desarrollo integral, en el que las habilidades van más allá de los procesos cognitivos y de la ejercitación en el desempeño de ciertas tareas. En este sentido, las actitudes son un factor central, ya que estimulan o inhiben los avances en el proceso de aprendizaje; inclusive los valores que el individuo ha internalizado lo llevan a establecer prioridades en su vida que pueden promover un mayor o menor interés para el desarrollo de ciertas habilidades. El significado de competencia se asocia al desarrollo de algún grado de autonomía con relación al uso del saber. Las competencias que aquí se proponen contribuirán al logro del perfil de egreso y deberán desarrollarse desde todas las asignaturas, procurando que se proporcionen oportunidades y experiencias de aprendizaje para todos los alumnos.

a) Competencias para el aprendizaje permanente. Implican la posibilidad de aprender, de asumir y dirigir el propio aprendizaje a lo largo de la vida, de integrarse a la cultura escrita y matemática, así como de movilizar los diversos saberes culturales, científicos y tecnológicos para comprender la realidad.

b) Competencias para el manejo de la información. Se relacionan con la búsqueda, evaluación y sistematización de información; con el pensar, reflexionar, argumentar y expresar juicios críticos; con analizar, sintetizar y utilizar información; con el conocimiento y manejo de distintas lógicas de construcción del conocimiento en diversas disciplinas y en los distintos ámbitos culturales.

c) Competencias para el manejo de situaciones. Son aquellas vinculadas con la posibilidad de organizar y diseñar proyectos de vida, considerando diversos aspectos, como los sociales, culturales, ambientales, económicos, académicos y afectivos, y de tener iniciativa para llevarlos a cabo; administrar el tiempo; propiciar cambios y afrontar los que se presenten; tomar decisiones y asumir las consecuencias; enfrentar el riesgo y la incertidumbre; plantear y llevar a buen término procedimientos o alternativas para la resolución de problemas; y manejar el fracaso y la desilusión.

d) Competencias para la convivencia. Implican relacionarse armónicamente con otros y con la naturaleza, comunicarse con eficacia, trabajar en equipo, tomar acuerdos y negociar con otros, crecer con otros, manejar armónicamente las relaciones personales y

emocionales, desarrollar la identidad personal y reconocer y valorar los elementos de la diversidad étnica, cultural y lingüística que caracterizan a nuestro país.

e) Competencias para la vida en sociedad. Se refieren a la capacidad para tomar decisiones y actuar con juicio crítico frente a los valores y las normas sociales y culturales; actuar para favorecer la democracia, la paz, el respeto a la legalidad y a los derechos humanos; participar teniendo en cuenta las formas de trabajo en la sociedad, los gobiernos y las empresas, individuales o colectivas; participar tomando en cuenta las implicaciones sociales del uso de la tecnología; actuar con respeto a la diversidad socio-cultural; combatir la discriminación y el racismo, manifestar una conciencia de pertenencia a su cultura, a su país y al mundo.



1.1. Con base en la lectura realizada, comenten sobre lo siguiente:

- a) ¿Por qué el significado de competencia se asocia con el desarrollo de algún grado de autonomía en relación con el uso del saber?
- b) En su opinión, ¿qué elementos son necesarios, por su parte y la escuela, para contribuir a que sus alumnos desarrollen las competencias que se proponen?



2. Respecto a la lectura del artículo “El desarrollo de competencias matemáticas en la educación básica”, el autor analiza el desarrollo de competencias en dos dimensiones: una en la que se espera la contribución de todas las asignaturas y otra que se circunscribe al campo de cada disciplina. En esta segunda concluye que en ningún caso de los currículos revisados se refiere de manera explícita a los contenidos de estudio de una disciplina sino a aspectos de tipo cualitativo.

El autor afirma:

Me parece que éste es un punto fundamental que le da sustancia al propósito de desarrollar competencias en la escuela e ir más allá de los conocimientos o habilidades, del saber y el saber hacer.

De paso me permito comentar que uno de los aspectos medulares del marco teórico que sustenta el International Program for Students Assessment (PISA) (Programa Internacional para la Evaluación de los Estudiantes) es precisamente medir el desarrollo de competencias matemáticas que son útiles para el buen desempeño de los ciudadanos en diferentes ámbitos, y esta concepción sobre competencias se basa en el trabajo de Mogens Niss.

Para concluir, considero que es posible identificar líneas de progreso que contribuyen al desarrollo de la competencia matemática suficientemente claras para proponerlas a los profesores de secundaria, de manera que podamos aspirar a algo más que adquirir conocimientos y desarrollar habilidades. Dado que se trata de un apartado en proceso de construcción, me limito a mencionar algunas de esas líneas.

De resolver con ayuda a resolver de manera autónoma. La mayoría de los profesores de nivel básico estará de acuerdo en que, cuando los alumnos resuelven problemas, hay una tendencia muy fuerte a recurrir al maestro, incluso en varias ocasiones, para sa-

ber si el procedimiento que siguen es correcto. Resolver de manera autónoma implica que los alumnos se hagan cargo del proceso de principio a fin, considerando que el fin no es sólo encontrar un resultado sino comprobar que es correcto, tanto en el ámbito de los cálculos como en el de la solución real, en caso de que se requiera.

De los procedimientos informales a los procedimientos expertos. Un principio fundamental que subyace en la competencia para la resolución de problemas tiene que ver con el hecho de que los alumnos utilicen sus conocimientos previos y con la posibilidad de que éstos evolucionen poco a poco ante la necesidad de resolver problemas cada vez más complejos. Necesariamente entonces, al entrar en el estudio de un tema o de un nuevo tipo de problemas, los alumnos usan procedimientos informales, y a partir de aquí es tarea del maestro que dichos procedimientos se sustituyan por otros cada vez más eficaces. Cabe aclarar que el carácter de informal o experto de un procedimiento depende del problema que se trata de resolver, por ejemplo, para un problema de tipo multiplicativo la suma es un procedimiento informal, pero esta misma operación es un procedimiento experto para un problema de tipo aditivo.

De la justificación pragmática a la justificación axiomática. Bajo la premisa de que los conocimientos y habilidades se construyen mediante la interacción entre los alumnos con el objeto de conocimiento y con el maestro, un ingrediente importante en este proceso es la validación de los procedimientos y resultados que se encuentran, de manera que otra línea de progreso que se puede apreciar con cierta claridad es pasar del porque así me salió a los argumentos apoyados en propiedades o axiomas conocidos.

Lo que intento mostrar con estos ejemplos es que en el estudio de la matemática, como en la literatura y seguramente como en cualquier otro campo de conocimiento, se puede aspirar a algo más que conocimientos y habilidades vinculados directamente con los contenidos que se estudian; ese algo más tiene una fuerte dosis de actitud, no sólo hacia el conocimiento en cuestión, sino hacia la vida en general.

- a) Comenten en equipos la lectura, destaquen las ideas relevantes planteadas, asuman posiciones en torno a lo planteado en el artículo y elaboren conclusiones.
- b) Compartan en plenaria sus conclusiones.



3. En el programa de Matemáticas se hace referencia a cuatro competencias: planteamiento y resolución de problemas, argumentación, comunicación y manejo de técnicas. Si consideran necesario, revisen nuevamente las descripciones de esas competencias para realizar colectivamente lo siguiente:

- a) Planteamiento y resolución de problemas: aquí se habla de problemas con solución única, problemas con varias soluciones o con ninguna solución; construyan un ejemplo de cada uno. Para ello consideren el apartado 1.3 de primer grado.
- b) Argumentación: aquí se dice que los argumentos pueden ubicarse en tres niveles de complejidad; ¿cuáles son y en qué consiste cada uno?
- c) Comunicación: entre otras cosas, esta competencia se refiere a la posibilidad de usar diferentes expresiones para una misma idea. Dé un ejemplo que ilustre este aspecto.

d) Manejo de técnicas: aquí se dice que ésta no se limita al uso mecánico de operaciones aritméticas y algebraicas; ¿a qué otras habilidades se refiere?



4. En función de los puntos tratados anteriormente, y con objeto de que cuenten con un marco de referencia para juzgar el avance de sus alumnos en cuanto al logro de estas competencias, analicen la siguiente propuesta de rasgos a tomar en cuenta para la evaluación de las competencias matemáticas.

Profesor:		Grupo:							
Bimestre:									
Rasgos	Alumnos								
Interpreta la información que se le presenta.									
Deduce información implícita para encontrar resultados.									
Realiza estimaciones.									
Utiliza las operaciones en forma eficiente.									
Busca otras formas de resolución o se plantea nuevas preguntas.									
Comunica sus ideas.									
Argumenta sus razonamientos.									
Asume la responsabilidad del trabajo colaborativo.									
Resuelve problemas de manera autónoma.									

¿Qué rasgos quitarían o agregarían y por qué?



4.1. Compartan en plenaria sus respuestas y destaquen las ideas relevantes.



5. Lean el siguiente texto, que corresponde a una parte del artículo “La evaluación en el aula: educación secundaria”.

- *Evaluación de actitudes y procedimientos comunes a varias áreas o materias.* Dado que las actitudes pueden plantear mayor complejidad para su evaluación, especialmente las de carácter más general, hay que adoptar las medidas que hagan posible llevarla a cabo con rigor. Por un lado, las actitudes propias y específicas del área podrán ser evaluadas por el profesor correspondiente. Por otro, cuando una o varias actitudes puedan trabajarse y, por lo tanto, evaluarse desde diferentes áreas (la capacidad de participación, el juicio crítico, el respeto a los demás...) se plasmarán en una lista de control que cumplimentarán todos los profesores y profesoras a los que afecte. Son actitudes que, además, deberán trabajarse y evaluarse a lo largo de varias unidades didácticas. Esto permitirá su triangulación al finalizar el periodo establecido (un trimestre, un curso), de manera que la evaluación realizada sea lo más objetiva, rigurosa y sistemática posible. Implícitamente estoy diciendo, también, que las actitudes no hay que evaluarlas en una semana o quince días, por lo que hay tiempo para hacerlo, y para hacerlo bien. No hay que agobiarse con el tiempo y el número de alumnos: hay que organizarse. Serán varios los profesores que intervengan en este proceso, durante varios meses y con las actitudes observables muy bien delimitadas. A partir de esta base, al final de un curso pueden haberse obtenido muchos datos y muy ricos acerca de las actitudes que generalmente mantiene un alumno o alumna (de hecho es así en los centros donde se practica un modelo cualitativo y continuo de evaluación). La misma situación, aunque más fácil, puede plantearse con los procedimientos de trabajo y estudio; los específicos del área serán evaluados por su profesor, mientras que los generales, que afectan a todas las áreas, seguirán el proceso expuesto para las actitudes.
- *La práctica de la observación sistemática.* Ciertamente, no es igual tener oportunidad de observar a treinta alumnos durante cuatro horas diarias y dos años, que observar a ciento ochenta estando una hora con cada grupo de treinta. Está claro. Pero si las actitudes comunes observables están delimitadas lógicamente, no van a ser un número excesivo (dos, cuatro, seis) para cada trimestre. Aplicando una técnica de muestreo, se decidirá observar a cinco alumnos de cada grupo durante una semana, por ejemplo, con relación a las actitudes que fundamentalmente se vayan a trabajar mediante las actividades oportunas (dos, por ejemplo). Si se atiende a seis grupos, cada semana se habrán observado a treinta alumnos. En seis semanas estarán evaluados los ciento ochenta. Quedan otras seis semanas para evaluar otras dos actitudes en los ciento ochenta. Sin contar con otros muchos datos observables que pueden surgir a lo largo de la actividad, y que se anotarán convenientemente (recuérdese la utilidad del anecdotario o del diario del profesor) en los registros oportunos, además de las aportaciones del resto del profesorado que también está evaluando esas actitudes. Igualmente, a la par que se utiliza el muestreo para la observación, cada profesor puede responsabilizarse de forma prioritaria de unas actitudes y de forma subsidiaria de otras, de modo que aporte –en el momento del contraste-triangulación– información fundamental de las primeras y complementaria de las segundas. Hay que tener en cuenta, por otro lado, que a observar se aprende observando y que lo que al principio resulta más costoso después de un tiempo de ejercicio se hace más sencillo y se consiguen más y mejores datos con facilidad y menor tiempo. Es muy importante aprender a observar porque es una técnica que está presente, que debe aplicarse cuando se utilizan muchas de las otras (entrevistas, sociometría, coloquio, seguimiento de los trabajos de aula...): siempre hay que observar, siempre estamos obteniendo datos por observación, además de por otras técnicas que se empleen (P. Croll, 1995).



5.1. Comenten las ideas o inquietudes que les surjan a partir de la lectura del texto anterior, establezcan coincidencias y reflexionen sobre las siguientes preguntas:

¿Cómo evaluar las competencias matemáticas?, ¿qué rasgos se deben considerar?

Producto de la sesión

- Lista de control con los rasgos deseables para evaluar las competencias matemáticas de los alumnos.

Algunos se equivocan por temor a equivocarse.

Gotthold Ephraim Lessing¹

Propósito

Que los profesores de matemáticas:

- Reflexionen acerca del error como parte del proceso de aprendizaje.

Materiales

- Antología: artículo “¿Qué estatus se da al error en la escuela?”.
- Anexo 2 “Registro de observación de una clase de matemáticas”.

Actividades

1. Reflexione algunos minutos en relación con los errores que se cometen al estudiar y aprender matemáticas. En seguida responda las siguientes preguntas:

- a) ¿Qué errores considera comunes en el aprendizaje de las matemáticas?
- b) ¿Cómo reacciona usted ante los errores que cometen sus alumnos?
- c) ¿Recuerda usted algún error que haya detectado y que se repitiera constantemente entre sus alumnos?

- ¿A qué obedeció ese error?
- ¿Qué estrategias usó para ayudar a los alumnos a solucionarlo?
- ¿Funcionaron esas estrategias? Si no fue así, ¿qué medidas tomó?

d) ¿Cuáles considera usted que sean las causas de que los alumnos cometan errores al estudiar matemáticas?

2. Lea el siguiente texto y diga si la actitud que ha tenido usted ante los errores de los alumnos se relaciona con alguna de las dos que se mencionan en el texto. Si es así, proponga una alternativa que favorezca “el acto de aprender” en sus alumnos.

Se puede comprender que, frente a una situación tan poco reconfortante, los enseñantes eviten en lo posible cruzarse con el error en su camino. Cuando a pesar de todo (y a su pesar) se lo encuentran, pueden reaccionar siguiendo dos actitudes simétricas:

¹ Dramaturgo, crítico literario y pensador nacido en Alemania (1729-1781). Es el máximo representante alemán de la Ilustración.

- Bien con el *castigo*, que puede llegar a comprenderse como un reflejo de reafirmación frente al abismo que se ha descrito.
- Bien por medio del esfuerzo de *replanteamiento de la programación*, enmascarando quizá alguna culpabilidad latente.

En el primero de los casos el estatus del error es el de falta, pecado, con todas las connotaciones moralizantes asociadas al término. En el segundo, es el de un *fallo de programa*. La primera actitud carga el error en la cuenta del alumno y en la de sus esfuerzos de adaptación a la situación didáctica. La segunda se lo carga al que concibió la programación y a su falta de capacidad para adaptarse al nivel real de los alumnos.

¿En qué son similares estas dos actitudes? El primer elemento en común es que el error es lamentable y lamentado, poseyendo un estatus negativo al que se busca remedio, aunque los medios que se ponen en marcha son distintos. El segundo elemento en común es el de una *sobrevaloración de los saberes disciplinares*. Se utilizan como textos intocables que todos deben respetar y memorizar (incluso cuando se es consciente de que ese texto se matiza, rectifica e incluso invalida, de forma periódica, por el propio progreso de las disciplinas). O, por el contrario, son objeto de un tratamiento cuadrulado de análisis de la materia (recordemos las implicaciones de la enseñanza programada)... pero olvidando por el camino a los alumnos. Precisamente –y he aquí el tercer elemento en común– *el acto de aprender* es igualmente *minusvalorado*, reducido al proceso silencioso del *mito naturalista*.

■ ■ 2.1. Expresen su posición acerca de las dos actitudes que se mencionan en el texto. Establezcan puntos de acuerdo y elaboren un cuadro para presentarlo y comentarlo con el resto del grupo.

■ ■ 3. Lean el anexo 2 “Registro de observación de una clase de matemáticas”. Al término de la lectura comenten:

- a) ¿Qué tipo de errores cometían los alumnos?
- b) ¿Cuál era la actitud de la maestra ante los errores o fallas de sus alumnos?

■ ■ 3.1. Lean el subtítulo “Los errores como ‘fallos’ del aprendizaje” del artículo “¿Qué estatus se da al error en la escuela?” y relacionen la actitud de la maestra con alguna de las tres percepciones que se tienen del error en el aprendizaje. Finalmente, propongan una actitud deseable ante una situación similar.

■ ■ 4. Analicen la resolución del siguiente problema y contesten las preguntas.

Problemas para la evaluación diagnóstica

Anote los procedimientos que requiera para resolver los siguientes problemas. No consulte libros ni personas.

1. Tres maestros de una escuela desean comprar una enciclopedia que vale \$960.00. Para hacerlo, cada uno ahorra lo mismo quincenalmente y la dirección de la escuela decide ayudarlos con \$60.00 cada quincena. Si al cabo de seis quincenas ya habían completado para pagar la enciclopedia y les sobran \$30.00, ¿cuánto ahorró cada maestro quincenalmente?

DATOS
 3 Maestros
 Costo enciclopedia \$ 960.00
 Esc. \$60.00 c/quincena
 quincenas \$
 Sobran 30.00

DESARROLLO

$$\begin{array}{r} 60.00 \\ \times 6 \\ \hline 360.00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 960.00 \\ - 390.00 \\ \hline 570.00 \end{array}$$

$$3 \overline{)570} \begin{array}{l} 190 \\ 27 \\ 00 \end{array} \text{ pagó c/metro}$$

RESULTADO
 \$ 130.00 ahorro

- ¿Es correcta la resolución del problema? Si su respuesta fue no, describa el procedimiento adecuado.
- ¿Dónde está el error?
- ¿A qué cree que se deba?
- Si este tipo de errores lo cometiera algún alumno de usted, ¿qué estrategia propondría para subsanar esta situación?



5. Lean el siguiente texto, correspondiente a un plan de clase, y analicen las consideraciones previas. Finalmente, y de acuerdo con su experiencia docente, piensen otro posible error que surgiera en los alumnos al resolver este problema y propongan una estrategia que los ayude a corregirlo.

Intenciones didácticas: Que los alumnos establezcan relaciones entre los elementos de la fórmula para calcular el perímetro o el área del rectángulo.

Consigna: En equipo resuelvan el siguiente problema.

El perímetro de un terreno rectangular mide 120 metros y el ancho mide 18 metros. ¿Cuánto mide el largo del terreno?

Consideraciones previas: Es probable que algunos alumnos se confundan y simplemente resten 18 a 120 para calcular la medida que se pide. Sin embargo, también es probable que ellos mismos se den cuenta del error y lo corrijan. Se espera que la mayoría considere las relaciones entre los elementos de la fórmula para calcular el perímetro del rectángulo, aunque sólo a través de cálculos aritméticos, es decir, que resten dos veces 18 a 120 y el resultado lo dividan entre dos. En el mejor de los casos, pueden expresar la fórmula: $2a + 2l = 120$ (dos veces el ancho, más dos veces el largo, es igual a 120); después sustituir la a por 18 y resolver la ecuación. Si se cree conveniente, se les puede proponer este desarrollo y probarlo con un problema similar, pero sólo después de que ellos encuentren la solución con sus propios medios.

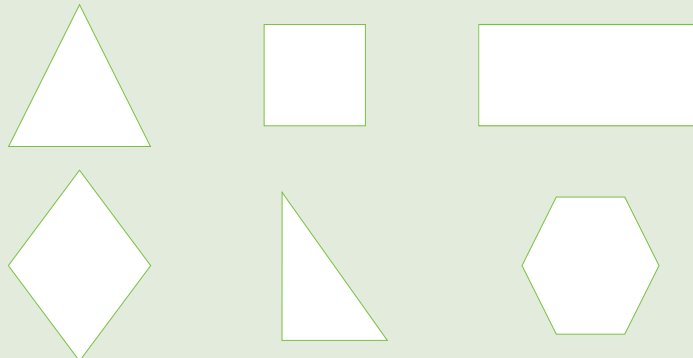
Si queda tiempo se continúa en la misma sesión con el siguiente problema: El área de un terreno rectangular mide 526 m^2 y su ancho mide 20 m . ¿Cuánto mide el largo? También en este caso hay que dejar que ellos resuelvan y después, en caso necesario, traer a colación la fórmula para analizar los datos que se tienen y la ecuación por resolver.

Observaciones posteriores:



6. La siguiente consigna corresponde a un plan de clase. Analícela y piensen qué tipo de dificultades pueden tener los alumnos al resolver el problema y la manera en que ustedes pueden apoyarlos. Escribanlo en las “Consideraciones previas”.

Consigna: traza con algún color la bisectriz de los ángulos interiores de cada figura, con otro color las diagonales y con un color diferente la mediatriz de cada lado.



- ¿En qué casos coinciden las diagonales del polígono con las bisectrices de sus ángulos?
- ¿En qué casos coinciden las mediatrices y las bisectrices?
- Tracen un círculo que quede inscrito en cada uno de los polígonos anteriores.

Consideraciones previas:

Producto de la sesión

- Texto breve que explique el tipo de errores que conviene señalar en el momento en que aparecen y cuáles de éstos vale la pena analizar con todos los alumnos para que formen parte de un aprendizaje significativo.

¿Por qué esta magnífica tecnología científica, que ahorra trabajo y nos hace la vida más fácil, nos aporta tan poca felicidad? La respuesta es ésta: simplemente porque aún no hemos aprendido a usarla con tino.

Albert Einstein

Propósitos

Que los profesores de matemáticas:

- Reflexionen acerca de la influencia de la tecnología en la educación.
- Analicen algunos casos en los que la tecnología es útil para estudiar matemáticas.

Materiales

- Antología: “El valor de la educación y el papel de las tecnologías de la información y la comunicación”.
- Calculadora.
- “Tema 10” en *Fichero de actividades didácticas. Matemáticas, México, SEP, 1999*, pp. 28-29.

Actividades

1. Reflexione y haga un breve escrito acerca de:

- ¿Qué tipo de herramientas tecnológicas existen en su escuela?
- ¿De qué manera hacen uso usted y sus alumnos de ellas?
- ¿Cuál es su nivel de manejo de esas herramientas?
- ¿Considera que esas herramientas son útiles para estudiar matemáticas? Justifique su respuesta.

1.1. Comente sus reflexiones con el resto del grupo y traten de formular una opinión general en relación con la pregunta del inciso *d*).

2. Analicen la actividad 2 de la ficha “¿Cuánto sobra?”, página 28 y 29 del *fichero de actividades didácticas*; resuelvan los ejercicios que en ella se proponen y respondan las siguientes preguntas.

- ¿Cuál es la intención didáctica al solicitar el uso de la calculadora en esta actividad?
- ¿Qué diferencia existe entre resolver con lápiz y papel o resolver con calculadora la actividad que ahí se plantea?

- c) De las competencias matemáticas que se enuncian en el programa de Matemáticas (planteamiento y resolución de problemas, argumentación, comunicación, manejo de técnicas), ¿cuáles se desarrollan en la actividad analizada? Explique su respuesta.
- d) Diseñen un problema similar utilizando la calculadora, pero vinculado con el algoritmo de la multiplicación.



3. Lean el siguiente texto, que corresponde a un fragmento del registro de observación de una clase de matemáticas trabajada con la hoja de cálculo.

Observación: Los alumnos estaban organizados por parejas frente a cada computadora. El maestro entregó una fotocopia a cada pareja y dijo que comenzaran a trabajar. El problema de la fotocopia decía: “Una persona aborda un taxi para ir de su casa al aeropuerto. Si el banderazo cuesta \$ 4.50 y por cada kilómetro recorrido marca \$ 0.60, ¿cuánto pagará si el recorrido total es de 38 km?”. Más adelante había preguntas como “¿Cuánto tendría que pagar si el viaje fuese de 45 km? ¿Y si fuera de 26 km? ¿Cuántos kilómetros habrá recorrido si pagó \$ 33.90?”. Además se les presentaba una tabla como ejemplo y las fórmulas que debían introducir para obtener los resultados deseados.

Los alumnos procedieron a copiar las tablas en absoluto silencio. El maestro se paseaba en el grupo, observando lo que realizaban los alumnos. Éstos no hacían preguntas o comentarios, ni con el maestro, ni entre ellos, simplemente seguían las instrucciones que aparecían en la hoja. Las observaciones que el maestro les hacía se referían al centrado de columnas, el tamaño de las mismas y la presentación de la hoja.

Me acerqué a algunas parejas y pregunté por qué habían decidido escribir determinada fórmula en una columna y arrastrar el cursor hasta cierto punto, y respondieron que así estaba en la hoja.



3.1. Con base en el artículo leído “El valor de la educación y el papel de las tecnologías de la información y la comunicación”, analicen en el reporte anterior cuál es el valor educativo que le asigna el maestro a la computadora y si éste es el adecuado para promover la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades matemáticas en los alumnos.



4. Lean el siguiente texto y comenten el ejemplo que ahí se plantea para lograr una evaluación formativa apoyada en el uso de la computadora.

EVALUACIÓN FORMATIVA

La eficacia de la evaluación formativa en el aumento de los niveles de la enseñanza y del aprendizaje es hoy indiscutible; es más, se está exigiendo ahora a los inspectores del Ofsted⁹ que la utilización de este tipo de evaluación por parte de las escuelas sea uno de los criterios de éxito exigibles a la hora de la inspección. Sin embargo, los aspectos

⁹ Office for Standards in Education.

prácticos de la evaluación formativa son más problemáticos. Para poder usar esta poderosa estrategia es necesario que los estudiantes trabajen de forma reiterativa o cíclica.

El proceso de realizar un primer borrador del trabajo, recibir la crítica que haya lugar sobre él por parte del profesor o de los compañeros que pudieran estar actuando como revisores en un contexto determinado y de editar y rehacer un nuevo borrador exige un planteamiento longitudinal al planificar una tarea de aprendizaje individual.

Cuando los estudiantes están trabajando con medios tradicionales, como papel y bolígrafo, los aspectos prácticos de este proceso se hacen rápidamente insostenibles, y el tiempo y el esfuerzo que se requieren para producir borradores intermedios antes de la versión definitiva pueden resultar desmotivadores y contraproducentes, sobre todo en el caso de los estudiantes más jóvenes o de aquellos que tienen problemas para redactar. Pero si los estudiantes utilizan medios digitales, aunque sólo sea para trabajar el texto, el proceso se transforma, se hace viable.

Por supuesto que el método de confeccionar un primer borrador, revisarlo, corregirlo y hacer uno nuevo es un procedimiento natural a la hora de redactar un texto. Así que, si queremos explotar todas las posibilidades de los medios digitales como apoyo a un aprendizaje eficaz, habrá que permitir que los estudiantes trabajen sobre la misma tarea (cíclicamente) durante un cierto periodo, si bien esto se antoja problemático cuando el volumen de contenidos en el currículo oficial sigue siendo considerable y los profesores y los estudiantes marchan contra reloj para acabar el programa.

En el momento en el que los sistemas digitales se conviertan en el medio de comunicación normal en el aula, sólo quedará un pequeño paso por dar para transitar del texto a los multimedia y de un discurso lineal a otro de secuencia no lineal. Los estudiantes pueden servirse de todos los medios de comunicación actuales y utilizarlos activamente como productores. De este modo la enseñanza y el aprendizaje podrían acoger la cultura de comunicación y de añadir significado, que impulsa la era de la información. A los estudiantes se les puede retar a contar una historia, ya sea real o inventada, mediante el uso de texto, imagen, películas, sonidos o cualquier combinación de estos elementos. Durante este proceso podrán desarrollar la capacidad de analizar críticamente un texto, de interpretar y expresar mensajes visuales, de adaptarse a una audiencia concreta, de seleccionar y organizar la información, y todo ello utilizando los medios de comunicación del siglo XXI, sin limitarse a aquellos otros que han prevalecido en los siglos XVI al XX.



5. Con base en el apartado 2.4 del eje Forma, espacio y medida de primer grado del programa de Matemáticas, diseñen una actividad que permita desarrollar una secuencia no lineal apoyada por el uso de la computadora y que permita al alumno lograr una evaluación formativa. Pueden apoyarse en la actividad complementaria que se sugiere en las orientaciones didácticas del apartado o plantear una actividad nueva.

Conocimientos y habilidades	Orientaciones didácticas
<p>2.4. Utilizar las propiedades de la mediatriz de un segmento y la bisectriz de un ángulo para resolver diversos problemas geométricos.</p>	<p>Se sugiere explorar las ideas que tienen los alumnos de recta, semirrecta y segmento. En caso de haber confusión, es necesario que el maestro explique cuál es la diferencia entre ellas, de manera que haya un lenguaje común en la clase. En relación con la mediatriz de un segmento y la bisectriz de un ángulo, se sugiere que los alumnos, a partir del trazo, describan las características de cada una de estas figuras y elaboren definiciones. El maestro puede apoyarlos con preguntas y contraejemplos hasta que logren definiciones precisas. De esta manera los alumnos podrán utilizar la definición que mejor convenga según el problema que se les presente y argumentar su uso según la situación. Ejemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dibujar un segmento y su mediatriz. Construir un triángulo con dos de sus vértices en los extremos del segmento. El tercer vértice sobre la mediatriz. ¿Qué tipo de triángulo es? • Dado un segmento y su mediatriz, dibujar un rombo. • Dada una circunferencia, localizar su centro. • Las diagonales de un cuadrilátero son los segmentos que unen dos vértices opuestos. En el cuadrado las bisectrices y las diagonales coinciden. Dibujar otro cuadrilátero con esta propiedad. <p>Actividad complementaria: “Mediatriz de un segmento”, en Geometría <i>dinámica</i>. EMAT, México, SEP, 2000, pp. 38-39.</p>

Producto de la sesión

- Texto donde se establezcan algunos aspectos que se deben considerar para que el uso de la tecnología favorezca el desarrollo de las competencias matemáticas que se señalan en el programa de Matemáticas.

Eje: Forma, espacio y medida

Apartado 3.3. Construir triángulos y cuadriláteros. Analizar las condiciones de posibilidad y unicidad de las construcciones.

Actividad 1

Dibujen dos triángulos que tengan distinta forma pero que coincidan en las medidas de sus tres lados. Si no es posible, expliquen por qué.

Actividad 2

a) Verifiquen si es posible construir un triángulo con los siguientes segmentos. Si no lo fuera, expliquen por qué.

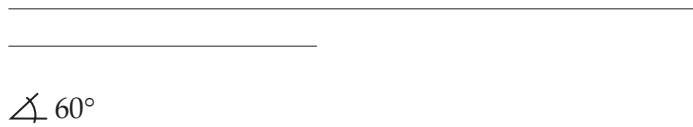
b) Prueben ahora con los siguientes tres segmentos. Si no es posible, expliquen por qué.

c) Prueben ahora con los siguientes tres segmentos. Si no es posible, expliquen por qué.

d) Escriban con sus palabras qué condiciones deben cumplir tres segmentos para que con ellos se pueda construir un triángulo cualquiera.

Actividad 3

a) Construyan un triángulo con los siguientes segmentos y que formen el ángulo que se indica.



b) A partir de la información anterior dibujen un triángulo diferente. Si no es posible, expliquen por qué.

Actividad 4

a) Construyan un triángulo a partir de la siguiente información:



c) A partir de la información anterior dibujen un triángulo diferente. Si no es posible, expliquen por qué.

Actividad 5

a) Dado el $\angle A = 80^\circ$ y el $\angle B = 50^\circ$, construyan un triángulo.

b) A partir de la información anterior, dibujen un triángulo diferente. Si no es posible, expliquen por qué.

Actividad 6

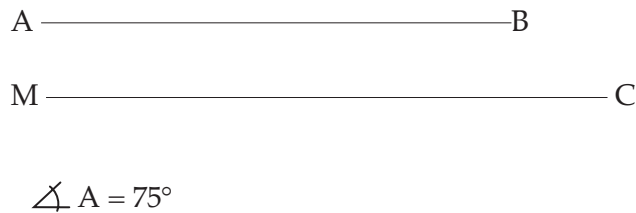
Cada pareja debe proporcionarle a la otra tres medidas de ángulos, de tal manera que con ellos se pueda construir un triángulo. Luego, cada pareja, con la información proporcionada, intente construir un triángulo.

¿Qué condición deben cumplir los tres ángulos para que se pueda construir un triángulo?

Con tres ángulos que cumplen la condición anterior, ¿cuántos triángulos diferentes se pueden construir? ¿Cómo son esos triángulos? Justifiquen sus respuestas.

Actividad 7

Dibujen dos triángulos de distinta forma a partir de la siguiente información. Si no es posible, expliquen por qué.



Donde MC es la altura de los triángulos.

Actividad 8

Dados tres segmentos cualesquiera, ¿siempre se puede construir un triángulo, de tal manera que dos segmentos sean dos lados del triángulo y el otro segmento sea la altura con respecto a uno de los lados dado? Justifiquen sus respuestas.

Actividad 9

Cada pareja elige un triángulo cualquiera y escribe, sin que la otra pareja vea y sin dar el nombre del triángulo elegido, la información mínima para que pueda construirse el triángulo. Luego se intercambian la información y construyen el triángulo a partir de los datos proporcionados.

Cada pareja presenta el triángulo dibujado y comenta al grupo si la información que se dio fue la mínima necesaria, si faltó información o hubo información de más.

Actividad 10

Escriban las propiedades de los triángulos a las que han arribado a partir del desarrollo de las actividades anteriores. Cada equipo realiza una presentación a los demás con la explicación y justificación de cómo llegaron a sus conclusiones.

REGISTRO DE OBSERVACIÓN DE UNA CLASE
DE MATEMÁTICAS DE PRIMER GRADO

De acuerdo con el programa de Matemáticas, el tema de la sesión corresponde al apartado siguiente:

Eje	Tema	Subtema	Conocimientos y habilidades	Orientaciones didácticas
Forma, espacio y medida	Formas geométricas	Figuras planas	3.3. Construir triángulos y cuadriláteros. Analizar las condiciones de posibilidad y unicidad en las construcciones.	<p>A diferencia de las construcciones geométricas que se realizan en primaria, con base en procedimientos específicos, en este grado se trata de anticipar, probar y justificar los datos que son necesarios y suficientes para llevar a cabo una construcción. Por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dados dos segmentos que deben ser iguales a dos lados de un triángulo, ¿se pueden dibujar dos triángulos distintos? ¿Cuántos triángulos distintos se pueden dibujar con base en esta información? • Si en un grupo de 40 alumnos cada uno define tres segmentos para construir un triángulo, ¿cuántos triángulos distintos habrá en el grupo? • Dados dos segmentos que representan la base y la altura de un romboide, ¿se puede construir un romboide? ¿Cuántos romboides distintos se pueden construir con base en esta información? • Dados tres segmentos tales que la suma de las longitudes de dos de ellos es igual a la longitud del tercer segmento, ¿es posible construir un triángulo?

12:30 hs.

Maestra: Buenos días. Vamos a hacer el ejercicio de gimnasia.

(Con música hacen ejercicios de brazos, manos, dedos, etcétera.)

12:35 hs.

(Con ayuda de dos alumnos la maestra reparte instrumentos de geometría y una hoja con ejercicios impresos. Los alumnos están sentados en parejas.)

MATEMÁTICAS PRIMER GRADO

Eje: Forma, espacio y medida

Actividades. Reunidos en pareja, resuelvan las siguientes actividades.

Actividad 1

Construyan dos triángulos que tengan distinta forma pero que coincidan en las medidas de dos de sus lados. ¿Se pueden trazar más triángulos que cumplan esta condición? ¿Cuántos? Justifiquen su respuesta.

Actividad 2

Construyan dos triángulos que tengan distinta forma pero que coincidan en las medidas de sus tres lados. Si no es posible, expliquen por qué.

Actividad 3

a) Verifiquen si es posible construir un triángulo con los siguientes segmentos. Si no es posible, expliquen por qué.

b) Prueben ahora con los siguientes tres segmentos. Si no es posible, expliquen por qué.

c) Prueben ahora con los siguientes tres segmentos. Si no es posible, expliquen por qué.

d) Escriban con sus palabras qué condiciones deben cumplir tres segmentos para que con ellos se pueda construir un triángulo cualquiera.

12:37 hs.

(La maestra lee la consigna de la actividad 1.)

Maestra: ¿Les parecen bien dos minutos? Vamos a apurarnos. Las medidas no importan. Es fundamental el uso del transportador, las escuadras y la regla.

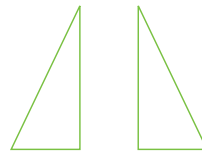
(Una pareja dibuja triángulos inscritos en círculos. La maestra les dice que esto corresponde a la clase anterior, que ahora se trata de una actividad diferente).

Una pareja: Maestra, no le entendimos.

Maestra: ¿Qué no entendieron?

La pareja: Todo.

(La maestra les lee textualmente toda la consigna. Otra pareja dibuja lo siguiente:)

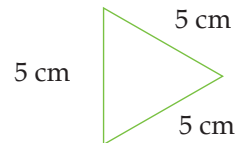
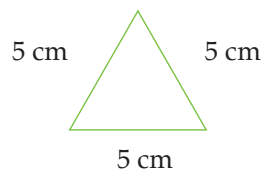


Maestra: Si recortan uno y lo ponen sobre el otro, ¿no coinciden?

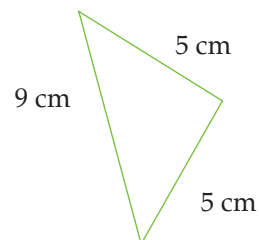
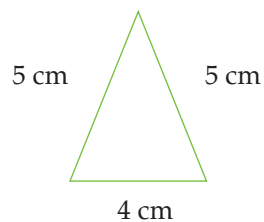
La pareja: Sí.

Maestra: Entonces deben ser diferentes.

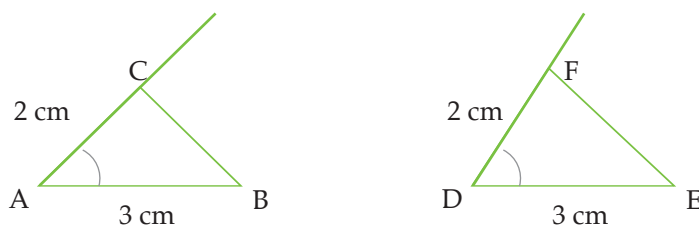
(Otra pareja dibuja lo siguiente en su cuaderno:)



(Otra pareja dibuja en su cuaderno lo siguiente:)



(La maestra traza en el pizarrón lo siguiente:)



(Utiliza escuadras para trazar los lados y transportador para los ángulos. Algunas parejas del grupo le dicen a la maestra que no entienden y ésta les repite textualmente la consigna. Luego, la maestra escribe en el pizarrón lo siguiente, relacionado con el dibujo anterior).

$$\overline{AB} = \overline{DE} \qquad \overline{AC} = \overline{DF}$$

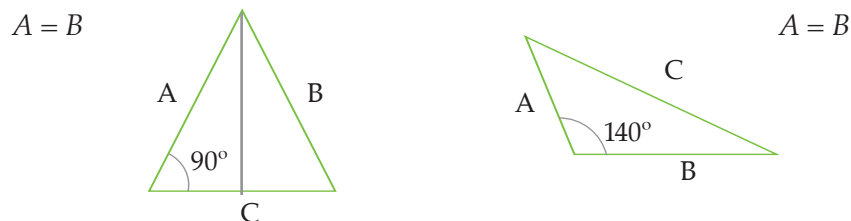
$$3 \text{ cm} = 3 \text{ cm} \qquad 2 \text{ cm} = 2 \text{ cm}$$

Maestra: Esto es lo que quiero que hagan. Tienen que utilizar el transportador, la regla y las escuadras.

Una pareja: ¿Inclino un lado más?

Maestra: ¿Qué tiene que ver esa inclinación?

(Una pareja traza un triángulo isósceles. La maestra les explica su error y les repite nuevamente la consigna. Otra pareja presenta a la maestra las siguientes figuras):



Maestra: Muy bien, ¿por qué son diferentes?

La pareja: Por la inclinación.

Maestra: Por la abertura del ángulo.

Otra pareja: No entendimos.

13:00 hs.

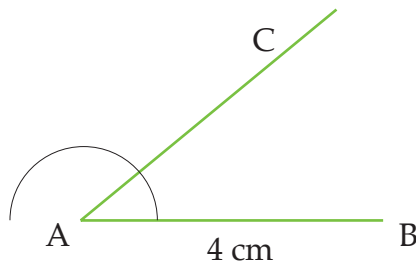
Maestra: A ver, a ver, les voy a ayudar, ¿de acuerdo?

(La siguiente explicación va acompañada de los trazos de la maestra en el pizarrón.)

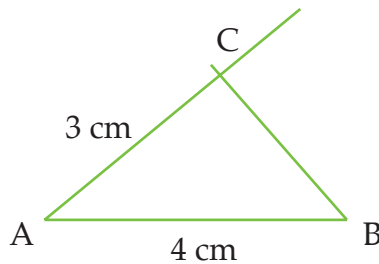
Maestra: Trazamos un segmento AB de 4 cm.



Maestra: Con él trazamos, a partir de A, un ángulo de 40° .



Maestra: Prolongamos este lado y lo vamos a hacer de 3 cm; pongo un puntito hasta donde es 3 cm. Luego unimos este punto hasta B. Con ello tengo un triángulo.



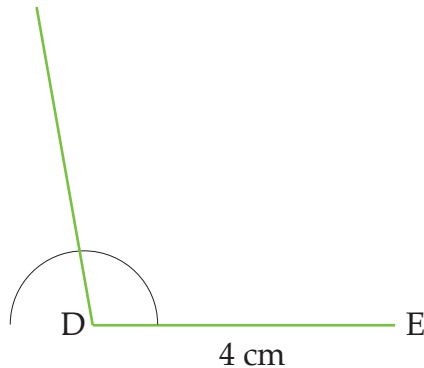
Maestra: Vamos ahora a trazar un segmento DE de 4 cm.



Maestra: Tomamos nuevamente el transportador; ¿de cuánto fue el ángulo anterior?

Alumnos: De cuarenta grados.

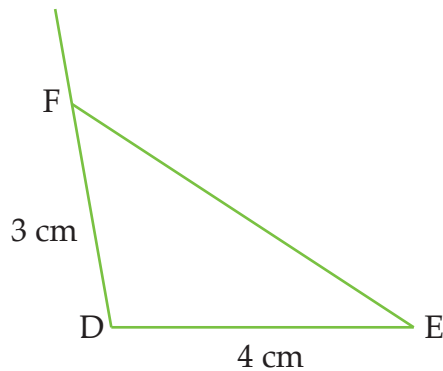
Maestra: Ahora haremos de cien grados.



Maestra: ¿Cuánto mide el segundo lado en el primer triángulo?

Alumnos: Tres centímetros.

Maestra: También trazamos 3 cm sobre la prolongación y le llamamos F a este punto, y luego unimos, con lo que tenemos un triángulo DEF.



Maestra: Observen que tenemos dos triángulos diferentes. ¿A qué se debe que los vemos diferentes?

Alumnos: Por los grados que tiene nuestro transportador.

Maestra: Estos dos triángulos cumplen la condición del problema de que sean diferentes pero con dos lados iguales.

Maestra: ¿Podrán trazar más triángulos?

Alumnos: Sí.

Maestra: Hagan dos más, rapidísimo.

13:07 hs.

(Suena la chicharra. Varios alumnos intentan realizar algunos trazos.)

Maestra: Vamos a pasar a la segunda (refiriéndose a la segunda actividad).

Alumnos: Ya tocaron, maestra.

Maestra: Ya sé; se llevan la hoja y continuaremos mañana. Me dejan todo su material. Voy a pasar por él.

(La maestra pasa a recoger el material y los alumnos guardan sus cosas.)

Maestra: Recuerden que la fila ordenada es la que se va. Fila 1 puede salir, fila 2 sale.

(La clase termina a las 13:08, lo que dio un total de 38 minutos de clase.)

- Astolfi, Jean Pierre, *El error, un medio para enseñar*, México, SEP (Biblioteca para la actualización del maestro), 2004, pp. 7-25.
- Balbuena, Hugo, *El desarrollo de competencias matemáticas en la educación básica*, México, 2006.
- Block, David, *Notas sobre el papel de la noción de razón en la construcción de las fracciones en la escuela primaria*, México, CINVESTAV, 2001.
- Casanova, María Antonia, *La evaluación educativa. Escuela básica*, México, SEP (Biblioteca para la actualización del maestro), 1998, pp. 244-254.
- Chevallard, Yves et al., *Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje*, México, SEP (Biblioteca del normalista), 1998, pp. 17-47.
- Clark, David, *Evaluación constructiva en matemáticas. Pasos prácticos para profesores*, México, Grupo Editorial Iberoamérica, 2002, pp. 1-7 y 29-71.
- McFarlane, Ángela, *El aprendizaje y las tecnologías de la información*, México, SEP (Biblioteca para la actualización del maestro), 2003, pp. 31-45.
- Perrenoud, Philippe, *Diez nuevas competencias para enseñar*, México, SEP (Biblioteca para la actualización del maestro), 2004, pp. 7-31.
- Educación Básica. Secundaria. Plan de Estudios 2006*, México, SEP.
- Educación Básica. Secundaria. Matemáticas. Programas de Estudio 2006*, México, SEP.

**Matemáticas. Guía de trabajo.
Primer Taller de Actualización sobre el Programa de Estudios 2006.
Reforma de la Educación Secundaria.**

Se imprimió por encargo de la
Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos
en los talleres de

con domicilio en

el mes de junio de 2006.
El tiraje fue de 87 000 ejemplares.