

un rato MÁS

BOLETÍN SEMESTRAL NÚMERO 4 diciembre 1998 SEP

PRESENTACIÓN

Al revisar las cartas enviadas por nuestros compañeros maestros y sus aportaciones para la publicación de este boletín observamos que, en general, se abocan a la resolución de los problemas propuestos en el apartado "Problemas para resolver" o algunos escritos que son factibles de publicarse en el apartado "Aspectos de la didáctica".

Si bien estas aportaciones han sido muy valiosas, gracias a ellas ha sido posible mantener este espacio de intercambio académico entre los compañeros maestros y el equipo técnico pedagógico del Área de Matemáticas, quisiéramos recibir y dar a conocer sus experiencias en el aula, las dificultades que enfrentan al llevar a cabo las actividades propuestas en los materiales de apoyo, sus comentarios acerca de las preguntas y problemas que se plantean en los diferentes apartados del boletín y, ¿por qué no? sobre los reactivos con los que tuvieron más dificultad al resolver el examen del PRONAP.

Los invitamos a que revisen los boletines 1, 2 y 3 y, de ser posible manden sus comentarios o procedimientos de solución a aquellas preguntas o problemas a los que no se les ha dado respuesta.

CONTENIDO

ASPECTOS DE LA DIDÁCTICA

Otra fórmula para calcular el área de un triángulo

Teselación: laboratorio de geometría, creatividad y comunicación

SITUACIONES DE APRENDIZAJE

El geoplano: útil y atractivo recurso didáctico

RESPUESTAS A PROBLEMAS

Diferentes procedimientos

PROBLEMAS PARA RESOLVER

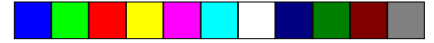
El error como fuente de aprendizaje

¿DE QUÉ TRATA?

Manual de evaluación educativa

MATEMÁTICAS EN LOS LIBROS DE TEXTO GRATUITO Y LOS MATERIALES DE APOYO





Aviso

Se invita a los maestros a enviar un breve relato de sus experiencias en el aula, sus soluciones a los problemas presentados en este boletín, sus comentarios, datos de su región que juzguen interesantes para elaborar problemas o los que hayan diseñado.

Favor de enviar su correspondencia a:

Hugo Balbuena Corro
Director del Área de Matemáticas, DGMYPE
OBRERO MUNDIAL 358, PLANTA BAJA,
COLONIA NARVARTE PIEDAD,
03000, MÉXICO, D.F.

Este boletín es una publicación de la Dirección General de Materiales y Métodos Educativos de la Subsecretaría de Educación Básica y Normal de la Secretaría de Educación Pública.

COORDINACIÓN

Hugo Balbuena Corro

COLABORADORES

Martha Dávila Vega, Hugo Espinosa Pérez,
Irma Griselda Pasos Orellana, Juan Carlos Xique Anaya

COORDINACIÓN EDITORIAL

Teresa Mira Hatch

PRODUCCIÓN EDITORIAL

Alejandro Portilla de Buen

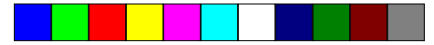
DISEÑO ORIGINAL

Ma. Gabriela Barahona

FORMACIÓN

Julio César Olivares Ramírez





ASPECTOS de la didáctica

OTRA FÓRMULA PARA CALCULAR EL ÁREA DE UN TRIÁNGULO

PROFESOR JUAN CARLOS XIQUE ANAYA

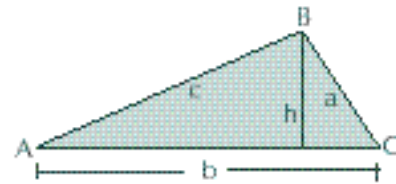
En el apartado "Aspectos de la didáctica" del boletín núm. 1 *Un reto más* apareció el artículo "Un ejemplo de validación del conocimiento matemático", donde el profesor Hugo Balbuena Corro nos invitó a tratar de averiguar cómo se construye la fórmula para calcular el área de un triángulo, en función de la medida de sus lados. La fórmula planteada es ésta:

$$A = \sqrt{\frac{P}{2} \left(\frac{P}{2} - a\right) \left(\frac{P}{2} - b\right) \left(\frac{P}{2} - c\right)}$$

Donde P es el perímetro y a, b, c representan las medidas de los lados del triángulo.

Dado que no recibimos respuesta a esta invitación, compartiremos una manera de construirla.

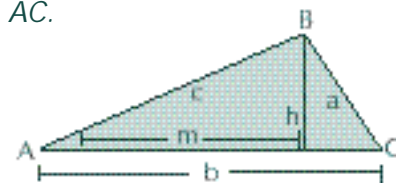
Conocemos los lados del triángulo a, b, c :



Si conociéramos la altura (h), podríamos calcular el área del triángulo con la fórmula $\frac{b \times h}{2}$ pero como no es así ¿cómo podríamos conocer la altura del triángulo a partir de la medida de sus lados?

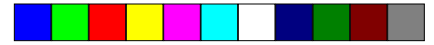
Formemos un triángulo rectángulo en el triángulo original, trazando una línea perpendicular del lado b al vértice B .

Dado que la longitud del lado quedó subdividida en dos partes, llamaremos m al lado horizontal del triángulo rectángulo construido, que es la proyección del lado c sobre la base \overline{AC} .

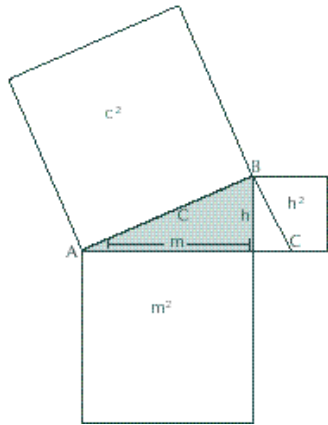


3

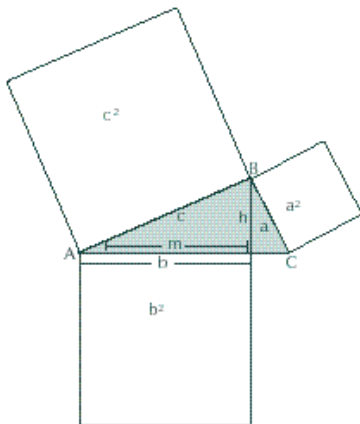




Construyamos sobre cada uno de los lados del triángulo rectángulo un cuadrado.



Apoyados en el teorema de Pitágoras $c^2 = h^2 + m^2$, podríamos calcular la altura h , si conociéramos el valor de m en $h^2 = c^2 - m^2$. Para averiguarlo utilizaremos otra consecuencia del teorema de Pitágoras:



A es un ángulo agudo del triángulo original (A, B, C).

El cuadrado de un lado opuesto a un ángulo agudo (a^2) es igual a la suma de los cuadrados de los otros dos lados ($c^2 + b^2$), menos el doble producto de uno de ellos ($-2bm$), por la proyección del otro (m) sobre él, esto es: $a^2 = b^2 + c^2 - 2bm$.

a, b y c son valores conocidos porque son los lados del triángulo.

m es el único valor desconocido.

Despejando m de $a^2 = b^2 + c^2 - 2bm$ tenemos que:

$$m = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2b}$$

Este valor de m lo ocuparemos en la expresión $h^2 = c^2 - m^2$ y podremos calcular la altura del triángulo.

Conociendo la altura del triángulo, en función de sus lados, ocupamos la fórmula $\frac{b \times h}{2}$ y obtendremos la expresión que el profesor Hugo Balbuena Corro utilizó para calcular el área del triángulo.

Al sustituir el valor de m en $h^2 = c^2 - m^2$ tenemos que:

$$h^2 = c^2 - \left(\frac{b^2 + c^2 - a^2}{2b} \right)^2$$





Desarrollando esta expresión llegamos a que:

$$h^2 = \frac{[(b+c+a)(b+c-a)][(a+b-c)(a-b+c)]}{4b^2}$$

Observemos que en los cuatro paréntesis aparecen los lados del triángulo original.

Presentemos las mismas expresiones de cada paréntesis con relación al perímetro del triángulo:

Si perímetro: $P = a + b + c$

Del primer paréntesis

tenemos que: $a + b + c = P$

del segundo paréntesis: $-a + b + c = P - 2a$

ya que: $(a + b + c) - 2a = b + c - a$

del tercer paréntesis: $a + b - c = P - 2c$

del cuarto paréntesis: $a - b + c = P - 2b$

Los resultados anteriores los vamos a representar de otra manera porque la fórmula utilizada por el profesor Hugo Balbuena está expresada en función del semiperímetro:

$$P = 2 \left(\frac{P}{2} \right)$$

$$P - 2a = 2 \left(\frac{P}{2} - a \right)$$

$$P - 2b = 2 \left(\frac{P}{2} - b \right)$$

$$P - 2c = 2 \left(\frac{P}{2} - c \right)$$

y, al sustituir estas relaciones en la expresión:

$$h^2 = \frac{[(b+c+a)(b+c-a)][(a+b-c)(a-b+c)]}{4b^2}$$

tenemos que:

$$h = \sqrt{\frac{4 \left(\frac{P}{2} \right) \left(\frac{P}{2} - a \right) \left(\frac{P}{2} - b \right) \left(\frac{P}{2} - c \right)}{b^2}}$$

Así hemos expresado la altura (h) en función de los lados del triángulo:

$$h = \frac{2}{b} \sqrt{\left(\frac{P}{2} \right) \left(\frac{P}{2} - a \right) \left(\frac{P}{2} - b \right) \left(\frac{P}{2} - c \right)}$$

Ahora sólo nos falta sustituir la altura (h) en la fórmula $A = \frac{b \times h}{2}$ y obtenemos:

$$A = \sqrt{\frac{P}{2} \left(\frac{P}{2} - a \right) \left(\frac{P}{2} - b \right) \left(\frac{P}{2} - c \right)}$$

Esta expresión fue construida por un matemático griego del siglo I d. J.C., de quien lleva su nombre: la fórmula de Herón, *el Viejo*.

5





TESELACIÓN: LABORATORIO DE GEOMETRÍA, CREATIVIDAD Y COMUNICACIÓN¹

PROFESORA MARÍA DE LOURDES NAVARRETE MARTÍNEZ
CENTRO DE ACTUALIZACIÓN DEL MAGISTERIO DE TABASCO

¿QUÉ ES LA TESELACIÓN?

Claudia Margarita Acuña Soto define la teselación como un conjunto de figuras planas que cubren una superficie, de manera que no queden espacios sin cubrir y sin que las figuras se superpongan unas con otras.²



Las actividades de teselación en la educación básica constituyen una herramienta didáctica innovadora y creativa, en virtud de que su construcción permite, por un lado, rescatar el aspecto lúdico en el proceso de estudio y de aprendizaje de la geometría, a la vez que promueve el cambio de actitud de los alumnos y del maestro frente a esta rama de las matemáticas. Por otro lado, a través de las actividades de teselación se fomenta la creatividad, el gusto por la estética, la interacción entre los alumnos, se favorece el desarrollo de habilidades y destrezas, así como el aprecio por los dibujos elaborados con exactitud. Además, las actividades en las que los alumnos construyen teselaciones propician el análisis de las características y propiedades de las figuras geométricas.

Ahora bien, podemos afirmar que la producción de teselaciones se relaciona con al-

¹ La primera versión de este artículo fue escrita por la profesora María De Lourdes Navarrete Martínez y la versión que aquí se presenta fue corregida y aumentada por el equipo técnico pedagógico del Área de Matemáticas de la Dirección General de Materiales y Métodos Educativos, de la Subsecretaría de Educación Básica y Normal.

² *Revista del Seminario de enseñanza y titulación*, vol. VIII, núm. 67, UAM, México, 1992.





gunos temas de geometría, como el trazo de formas para construir las teselas (piezas con las que se forman las teselaciones), la rotación y traslación de figuras y la simetría. De esta manera, las sesiones de clase sobre construcción de teselaciones pueden convertirse en un taller donde se amplía y se diversifica el uso de los conceptos geométricos y se propicia el uso adecuado de los instrumentos de trazo y medición.

En los materiales de apoyo para el estudio de las matemáticas en la escuela primaria, se plantean algunas actividades que permiten a los alumnos tener un primer acercamiento con la idea de teselación. Por ejemplo, en el Libro de *Matemáticas. Primer grado*, los alumnos, a partir de un modelo, construyen teselaciones con el material recortable denominado cuadrados bicolors (pp. 35, 45 y 78). Para construir las, deben observar las formas coloreadas contenidas en los cuadrados y ubicarlas en la posición que permite reproducir la imagen de la teselación original.

Los alumnos de segundo grado, si bien no construyen teselaciones, realizan algunas actividades en las que, a partir de un modelo, colorean teselaciones dadas. Para hacerlo, deben observar y encontrar la simetría y la se-

cuencia en el color y en las formas (pp. 30, 46, 57, 87, 93, 141 y 161).

Otras actividades que no son propiamente de teselación pero que implícitamente están orientadas a desarrollar nociones involucradas en ella, son aquellas que propician la construcción de formas diferentes con figuras iguales, en las que para construir las los alumnos necesitan observar en qué posición se encuentra cada figura en el modelo, y colocar las piezas fuera del modelo en el lugar adecuado. En el proceso de construcción de estas formas, el ensayo y el error es, en general, el procedimiento que utilizan los alumnos ya que mueven cada pieza, la voltean, la giran tantas veces como es necesario hasta lograr colocarla en la posición que corresponde (pp. 36, 74, 106 y 148).

En tercer grado, los alumnos resuelven algunas actividades en las que está presente la idea de teselación, pero los propósitos que se persiguen no son propiamente que los alumnos teselen una superficie (pp. 98, 107 y 163).

Llama la atención observar que a partir de tercer grado de primaria este tipo de actividades disminuyen. En cuarto grado sólo se presenta una actividad relacionada con este





tema (p. 120) y en los libros de texto de matemáticas para quinto y sexto grados, no se vuelve a tocar.

Es hasta segundo grado de secundaria donde se sugiere al maestro trabajar con teselaciones al recubrir un plano con polígonos regulares (*Secuencia y organización de contenidos* p. 48 y *Libro para el maestro. Matemáticas. Educación secundaria* p. 284).

Nota. En Tabasco, los estudiantes de la licenciatura en educación media del área de matemáticas trabajaron sobre este tema en el taller de geometría I. Construyeron diversas teselaciones, algunas de ellas con rectángulos, cuadrados y triángulos deformados. A partir de estas experiencias los estudiantes están interesados en plantear este tipo de actividades en la escuela secundaria para el estudio de algunos temas de geometría.





Situaciones de aprendizaje

EL GEOPLANO: UN ÚTIL Y ATRACTIVO RECURSO DIDÁCTICO

El historiador griego Herodoto, en sus narraciones dice que la geometría tuvo su origen en Egipto, cuando el rey Sesostriis movido por el interés de controlar el cobro de sus rentas, dividió la tierra entre todos los egipcios de tal manera que a cada uno le tocara un cuadrilátero del mismo tamaño. De aquí el uso del término geometría, que en griego significa medida de tierras.

Posteriormente, con los estudios de grandes matemáticos como Tales de Mileto, Pitágoras, Arquímedes, Euclides, Apolonio, la geometría adquirió un carácter más teórico. En el siglo XVI, René Descartes (filósofo y científico francés) dio a conocer la geometría analítica, que relaciona la geometría con la aritmética y el álgebra.

El geoplano es un recurso didáctico basado en el plano cartesiano. Actualmente, se propone utilizarlo en la educación primaria y secundaria, ya que permite plantear y resolver problemas geométricos y de medición.

Por ejemplo, la construcción y análisis de figuras, el cálculo de perímetros y de áreas, y el uso de la escala. Además, con el geoplano pueden trabajarse algunos conceptos como la igualdad, la semejanza y la equivalencia, de una manera creativa y reflexiva.

A continuación planteamos algunas actividades en las que se utiliza el geoplano como recurso didáctico para que las trabaje con sus alumnos.¹

ACTIVIDAD PARA CUARTO O QUINTO GRADO

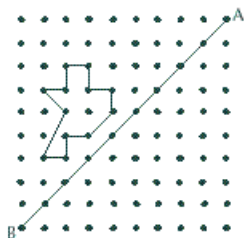
- Se construye en el geoplano la figura que aparece en la ilustración y se coloca la línea formando la línea AB .
- Se trata de que los alumnos construyan otra figura que sea simétrica a la primera con respecto a la línea AB , que es el eje de simetría.
- Para verificar se coloca un espejo de forma rectangular, como de unos 15 cm de

¹ Jesús García Arenas, Celestí Bertrán, I Infante, *Geometría y Experiencias*, España, Alhambra.



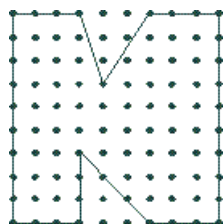


largo sobre la liga AB . En el espejo se verá reflejada la figura construida.



ACTIVIDAD PARA SEXTO GRADO

Construir en el geoplano una figura como la que se muestra a escala $\frac{1}{3}$.

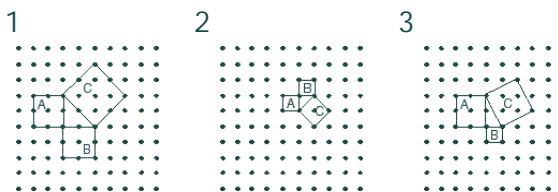


ACTIVIDAD PARA PRIMER GRADO DE SECUNDARIA

- Se construye en el geoplano un triángulo rectángulo (figura 1) cuyas medidas sean 2 unidades de base y 2 unidades de altura, y un cuadrado sobre cada uno de los lados del triángulo. Se calcula el área de cada cuadrado y se anota en la tabla.
- En equipos, los alumnos tratan de encontrar la relación que existe entre las medi-

das de las áreas de los cuadrados A y B y la del cuadrado C .

- Construyen otro triángulo (figura 2) de una unidad de base y una unidad de altura y sus cuadrados correspondientes. Se calculan sus áreas y se anotan en la tabla.
- Por último, se construye un triángulo escaleno (figura 3) con sus correspondientes cuadrados. Se calculan sus áreas y se anotan en la tabla.



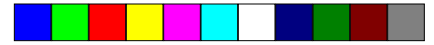
Triángulo	Área del cuadrado A	Área del cuadrado B	Área del cuadrado C
1			
2			
3			

- Se analizan los datos contenidos en la tabla y se pregunta: ¿Qué relación tienen las áreas de los cuadrados A y B con respecto al área del cuadrado C en los tres triángulos?

Los invitamos a enviar sus experiencias y comentarios.²

² Irma Saiz y David Block, *El geoplano Un recurso didáctico para explorar el mundo de la geometría elemental*, México, DIE-Cinvestav, 1984.





DIFERENTES PROCEDIMIENTOS

PROBLEMA

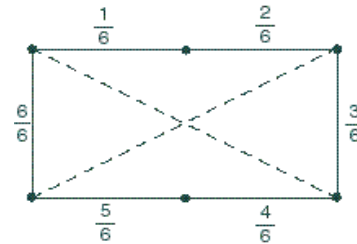
Si sólo dispone de una cuerda y una cinta de medir, ¿cómo podría marcar un rectángulo para un campo de juego?

El profesor Sergio Merino Contreras del Estado de México resuelve el problema de la siguiente manera:

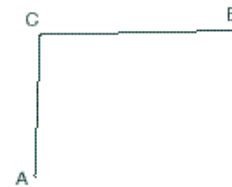
Paso 1. Medir la cuerda con la cinta.
Paso 2. El resultado se divide entre 6.
Paso 3. Amarrar los extremos de la cuerda asegurándose de su medida.
Paso 4. Formar un rectángulo con la cuerda distribuyéndola de la siguiente manera (presenta el siguiente dibujo).



Señala también que el procedimiento anterior puede utilizarse dado que no se especificaron las características del rectángulo y aclara que si se desea que cada uno de sus ángulos midan 90° puede sacarse la diagonal con el teorema de Pitágoras:



El profesor Juan Rosales Emeterio de Tantoyuca, Ver., envió el siguiente procedimiento: Sobre el piso, se tensa la cuerda tratando de formar con ella un ángulo recto como se indica a continuación:



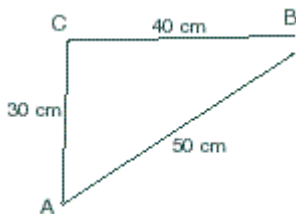


Se elige una terna pitagórica que represente las medidas de los lados de un triángulo (triángulo pitagórico¹); por ejemplo 30, 40 y 50 o múltiplos de éstos.

Considerando el teorema de Pitágoras se tiene que:

$$c^2 = a^2 + b^2, \text{ es decir: } 50^2 = 30^2 + 40^2$$

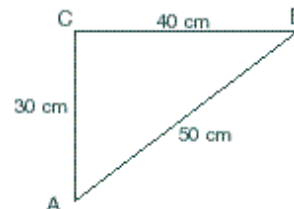
Del vértice C y hacia los extremos de los lados CA y CB se miden respectivamente 30 y 40 cm para delimitar las medidas de los lados CA y CB . Después, utilizando la cinta se miden 50 cm del extremo A al extremo B .



Si es necesario, se ajusta la abertura del ángulo ACB hasta lograr que la distancia entre los puntos A y B mida 50 cm.

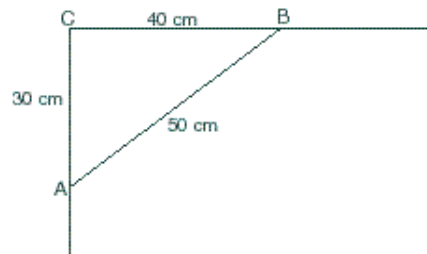
El triángulo así construido, cuyos lados AC , CB y AB miden 30, 40 y 50 cm respectiva-

¹ Se llama triángulo pitagórico cuando la suma de los cuadrados de los catetos tiene raíz entera.



mente, es un triángulo rectángulo y se le conoce como “el triángulo de los albañiles”.

Una vez que se obtiene el ángulo recto, se marcan los vértices del triángulo y, con la cuerda, se prolongan los lados del ángulo hasta alcanzar las medidas del rectángulo deseado. Para marcar los tres ángulos que faltan se repite el procedimiento.



¿Qué opina acerca de lo que plantea el profesor Merino en su primer procedimiento?

PROBLEMA

¿Cuántos segmentos de diferente longitud se pueden construir uniendo dos puntos cualesquiera, en un geoplano de 5 por 5?



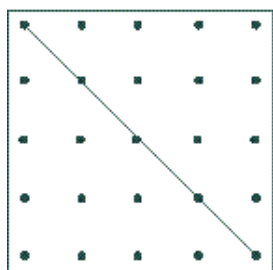


Un profesor anónimo plantea que todos los segmentos que se pueden formar son iguales porque los puntos del geoplano están separados por una misma distancia y al unir dos puntos se obtiene la misma longitud.

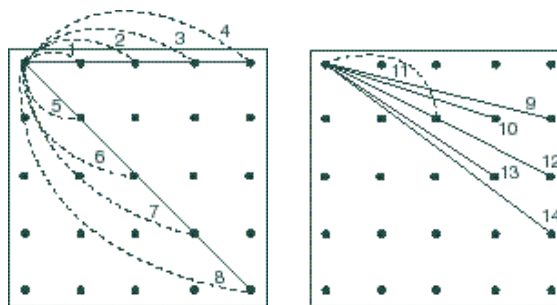
El profesor Humberto Salado Victorino de Ojo de Agua Tecámac, Estado de México, plantea que si es válido pasar por otros puntos se obtienen 14 segmentos de diferente longitud pero, si no es válido, sólo se obtienen 7 segmentos de diferente tamaño.

El profesor Juan Rosales Emeterio dice que se obtienen 14 segmentos de diferente longitud y lo demuestra con el siguiente procedimiento:

Al trazar una diagonal en el cuadrado que se forma sobre un geoplano de 5 por 5 puntos, éste queda dividido en dos triángulos. Observemos que cada triángulo contiene 15 puntos si contamos los que hay en su perímetro y en su interior:



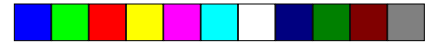
Si de uno de los extremos de la diagonal se trazan segmentos hacia cada uno de los puntos contenidos en cada triángulo, se obtienen 14 segmentos de diferente longitud:



En las respuestas mostradas hay tres posturas. La primera sostiene de manera implícita que no pueden formarse los 14 segmentos diferentes dado que las distancias entre los puntos son iguales. La segunda considera que en la consigna del problema no se especifica que al unir dos puntos pueda pasarse por otros puntos y la tercera considera que al unir dos puntos cualesquiera pueden tocarse otros puntos.

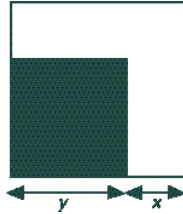
¿Cuál de las respuestas es la correcta? ¿Qué podría decirles a los compañeros para sacarlos del error?





PROBLEMA

El área del cuadrado sombreado es una tercera parte del área del cuadrado grande. ¿Cuál es el valor de la razón $\frac{x}{y}$?



El profesor Humberto Salado Victorino resolvió este problema de la siguiente manera:

<p>a) Partamos de qué sucede si $y = 1$</p> $1^2 = \frac{(1+x)^2}{3}$ $3(1) = (1+x)^2$ $3 = (1+x)^2$ $\sqrt{3} = \sqrt{(1+x)^2}$ $1.732 = 1+x$ $1.732 - 1 = x$ $.732 = x$ $\frac{x}{y} = .732 = \frac{732}{1000}$	<p>Para verificar su resultado, repite el procedimiento dándole a y un valor diferente.</p> <p>Si $y = 2$</p> $2^2 = \frac{(2+x)^2}{3}$ $4 = \frac{(2+x)^2}{3}$ $3(4) = (2+x)^2$ $12 = (2+x)^2$ $\sqrt{12} = \sqrt{(2+x)^2}$ $3.464 = 2+x$ $3.464 - 2 = x$ $x = 1.464$ $\frac{x}{y} = \frac{1.464}{2} = 0.732 = \frac{732}{1000}$
--	---





El profesor Juan Rosales Emeterio propuso el siguiente procedimiento:

El área del cuadrado sombreado del lado y es:	$A = y^2$	1
El área del cuadrado grande del lado $x + y$ es:	$A = (x + y)^2$	2
La tercera parte del área del cuadrado grande es:	$\frac{1}{3} A = \frac{1}{3} (x + y)^2$	3
Por definición del problema se tiene:	$y^2 = \frac{1}{3} (x + y)^2$ (igualando los segundos miembros de las expresiones 1 y 3)	
Calcula el valor de $\frac{x}{y}$ a partir de la expresión:	$y^2 = \frac{1}{3} (x + y)^2$	
Coloca los valores cuadráticos en el primer miembro:	$\frac{y^2}{(x + y)^2} = \frac{1}{3}$	
Extrae raíz cuadrada en ambos miembros:	$\sqrt{\frac{y^2}{(x + y)^2}} = \sqrt{\frac{1}{3}}$	
Calcula las raíces indicadas:	$\frac{y}{x + y} = \frac{1}{1.7320}$	
Multiplica medios por medios y extremos por extremos:	$x + y = 1.7320 y$	
Coloca las variables en el primer miembro:	$\frac{x + y}{y} = 1.7320$	
Aplica común denominador a los numeradores del primer miembro:	$\frac{x}{y} = \frac{y}{y} = 1.7320$	
Simplifica las fracciones en el primer miembro:	$\frac{x}{y} + 1 = 1.7320$	
Traspone la unidad al segundo miembro:	$\frac{x}{y} = 1.7320 - 1$	
Valor de la razón $\frac{x}{y} = 0,7320$		

Compare el procedimiento que siguió y sus resultados con los de los maestros. Si hay diferencias trate de encontrar el error.





Problemas para resolver

EL ERROR COMO FUENTE DE APRENDIZAJE

Con el propósito de indagar cuáles fueron los problemas que más dificultad presentaron a los maestros en el segundo examen del Programa Nacional de Actualización Permanente (Pronap), en un Centro de Maestros se solicitó a 241 profesores de primaria y 18 de secundaria una copia de sus resultados.

Al revisar estos resultados se detectó que de estos maestros 85% de primaria y 69% de secundaria erraron en la solución de los siguientes problemas. Los invitamos a resolverlos y a tratar de averiguar cuál fue el razonamiento de los profesores que eligieron cada una de las opciones incorrectas y en qué consiste el error.

REACTIVO 9 (PRIMARIA)

El siguiente es un problema que puede presentarse a los alumnos para tratar el tema de medición:

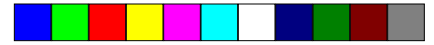
Las medidas de las latas de leche son:

Lata	Diámetro	Altura
Chica	4 cm	5 cm
Mediana	6 cm	8 cm

¿Cuántas latas medianas caben en un casilero que mide 39 cm de largo, 19 cm de ancho y 26 cm de altura?

Para tratar de resolver el problema los niños usan los siguientes procedimientos. Indique cuál daría el resultado correcto.





- A) Obtener el volumen del casillero y dividirlo entre el volumen de la lata mediana.
- B) Dividir 19 266 entre 48.
- C) Multiplicar 18 por 3.
- D) Dividir 39 entre 6 y el resultado multiplicarlo por 18.

REACTIVO 11 (SECUNDARIA)

Utilizando todas las piezas del Tangram es posible construir un triángulo, o un cuadrado, o un paralelogramo. Si el triángulo tiene de base 50 unidades y el área del paralelogramo es de 625 unidades cuadradas, ¿cuánto mide la diagonal del cuadrado?

- A) 25u
- B) $(50)^{1/2}u$
- C) 1250u
- D) $(1250)^{1/2}u$





¿De qué trata?

MANUAL DE EVALUACIÓN EDUCATIVA*

M. EN C. HUGO BALBUENA CORRO

El tema de la evaluación de los aprendizajes escolares es, sin duda alguna, uno de los que requieren mayor atención por parte de los profesores y directivos de la educación básica, sobre todo a raíz de las modificaciones en los enfoques didácticos de las diferentes asignaturas.

Esta vez quiero aprovechar este espacio del boletín para referirme a un libro escrito por Ma. Antonia Casanova, cuyo título es *Manual de evaluación educativa*. Aunque el texto hace referencia al sistema educativo español, la problemática que aborda sobre la evaluación rebasa esos límites. A continuación describiré los aspectos que me parecen más relevantes.

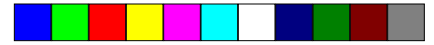
El libro se inicia con un apartado de reflexiones previas en el que la autora fija su postura en torno a la evaluación en los cen-

tros escolares, señalando que en el marco de la educación obligatoria, la evaluación debe estar al servicio de la enseñanza. Y agrega: “Evaluar para mejorar, apoyar, orientar, reforzar; en definitiva, para ajustar el sistema escolar al alumnado de manera que pueda disfrutarlo y no tenga que padecerlo”. Esta idea de evaluar para mejorar, se desarrolla a través del texto en los diferentes ámbitos que deben ser evaluados, con sugerencias muy claras de metodologías, técnicas e instrumentos que pueden ser utilizados.

La obra consta de siete capítulos. En el primero se contextualiza el surgimiento de la evaluación educativa en el marco del control empresarial y la utilización masiva de las pruebas psicológicas a principios de este siglo. Los lectores podrán ver cómo ha evolucionado el concepto de evaluación y cómo se han agregado nuevos elementos en su definición.

* Ma. Antonia Casanova, Madrid, La Muralla, 1997.





En el capítulo II, la autora habla sobre los ámbitos de la evaluación y establece tres niveles: la administración educativa, los centros escolares y los procesos de enseñanza y aprendizaje, centrandó la atención en los dos últimos. Resalta la importancia de la evaluación interna en las escuelas porque “las medidas de mejora son inmediatas, no es preciso esperar las conclusiones de una evaluación externa”.

El capítulo III versa sobre el concepto, la tipología y los objetivos de la evaluación. Se trata, a juicio de la autora, de “un proceso sistemático y riguroso de recogida de datos, incorporado al proceso educativo desde su comienzo, de manera que sea posible disponer de información continua y significativa para conocer la situación, formar juicios de valor con respecto a ella y tomar las decisiones adecuadas para proseguir la actividad educativa mejorándola progresivamente”.

En relación con la tipología de la evaluación, la obra contiene una caracterización muy amplia con base en: su funcionalidad, su normotipo, su temporalidad y sus agentes. Algunas de las categorías que se desprenden resultarán conocidas para muchos lectores, tales como sumativa, formativa, inicial, final; en

cambio otras como nomotética, idiográfica, eteroevaluación, nos amplían el conocimiento que tenemos sobre este aspecto.

El título del capítulo IV denota su contenido: Reformar la evaluación para reformar la enseñanza. Aquí la autora emite diversos juicios en torno a las consecuencias negativas que se derivan de una evaluación inadecuada y a la vez sistematiza las razones de carácter psicológico, pedagógico y social que fundamentan la reforma de la evaluación. Uno de ellos es el responder a los principios constructivistas del aprendizaje que, según varios autores que ella cita, implica la formación progresiva de la persona mediante su interacción con el ambiente. No resulta coherente, dice, evaluar los resultados de una metodología en la que se favorece la participación de los alumnos, el respeto a las ideas de los demás, la actitud crítica, creativa y autónoma, con una prueba puntual y descontextualizada.

En el capítulo V se propone un modelo y una metodología de la evaluación, incluyendo diferentes técnicas e instrumentos para recoger datos, así como para analizarlos. Asimismo, resalta el papel que juega la observación y sus múltiples enfoques, además de que





el proceso evaluador se refleje en informes periódicos para conocimiento del alumno y de su familia, ofreciendo información mucho más precisa de la que puede dar un simple número.

El capítulo VI se refiere a la evaluación del proceso de enseñanza y en él se apunta un hecho que me parece absolutamente cierto: “el estilo de práctica docente influye y decide todo el hecho educativo que tiene lugar en el aula y por lo tanto, en el aprendizaje del alumnado”. De aquí se desprende la importancia que tiene la evaluación externa del desempeño docente, así como el extender la cultura de la autoevaluación en el profesorado. Como consecuencia de lo anterior se destaca también la necesidad de que los maestros dispongan de un amplio y adecuado repertorio de actividades. Esto último merece un comentario aparte porque

en el sistema educativo mexicano existe ese repertorio de actividades en los materiales de apoyo para el maestro, hace falta utilizarlas y evaluarlas.

Finalmente, en el capítulo VII se habla de manera específica sobre la evaluación en dos niveles educativos del sistema español que son similares al nuestro, la educación infantil y primaria y la educación secundaria. Entre sus conclusiones, la autora apunta algo que seguramente sucede a muchos maestros mexicanos, poseen datos de sus alumnos mucho más ricos que los que obtienen de una prueba sólo hace falta que sistematicen esa información para que puedan emitir juicios con seguridad y así lograr una evaluación más cualitativa.

El texto al que me he referido forma parte tanto de la Biblioteca para la Actualización del Maestro, como de la Biblioteca del Normalista.



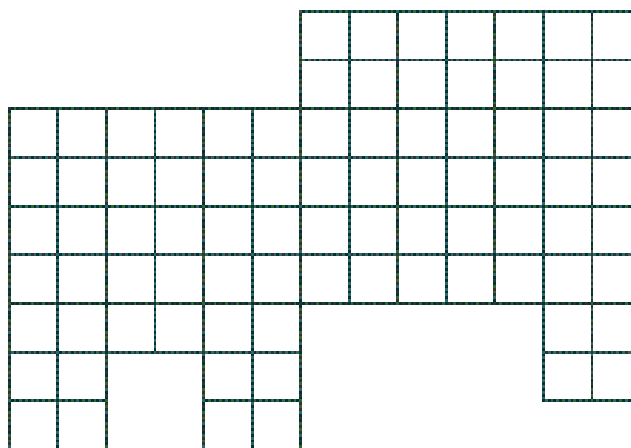


MATEMÁTICAS EN LOS LIBROS DE TEXTO GRATUITO Y LOS MATERIALES DE APOYO

En la página 131 del libro de texto *Matemáticas. Quinto grado* se presenta el siguiente problema. Resuélvalo y envíenos su resultado:

ROMPIENDO CABEZAS

Separa la figura en dos partes exactamente iguales en forma y tamaño. Pista: guíate por las líneas de la cuadrícula.

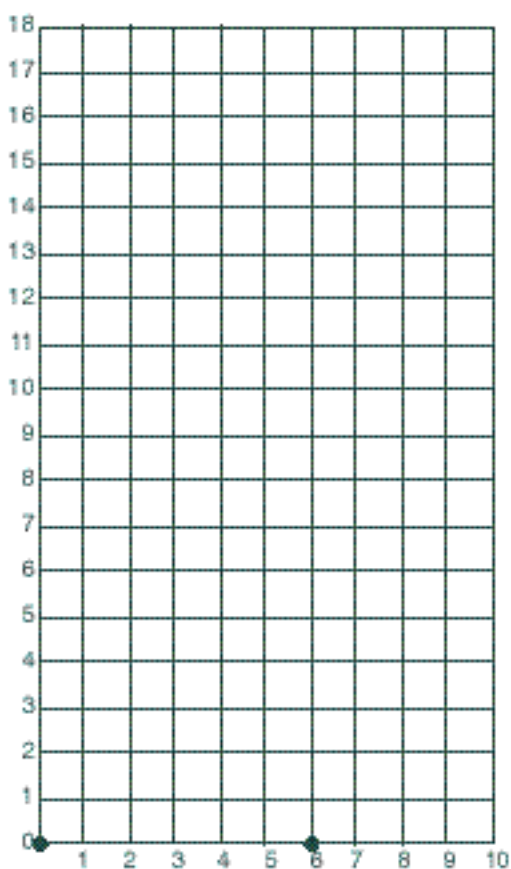


¿Qué conocimientos, habilidades o destrezas puso en juego para resolver este problema?
¿Podría plantear otros problemas a partir de este ejercicio? ¿Cuáles y con qué propósitos?





En la página 33 del libro de texto *Matemáticas. Quinto grado* se presentan los siguientes problemas. Para resolver estos cuatro problemas auxíliese de la cuadrícula. Tome en cuenta que los dos puntos extremos del lado de una figura son $(0,0)$ y $(6,0)$. Conteste:



1. ¿Cuál es la posición del tercer punto para que la figura sea un triángulo isósceles? ¿Cuál es el perímetro de este triángulo?
2. ¿Dónde se localizan los otros dos puntos extremos de un lado para que la figura sea un cuadrado? ¿Cuál es el perímetro de esta figura?
3. ¿Dónde se localizan los otros dos puntos extremos de un lado para que la figura sea un rectángulo de altura 15? ¿Cuál es el perímetro de esa figura?
4. ¿Qué faltaría conocer para formar una figura de cinco lados?

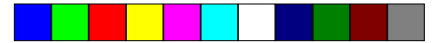
Resuelva y analice los cuatro problemas planteados para contestar las siguientes preguntas:

¿Qué contenidos matemáticos implica la resolución de estos problemas?

¿Qué diferencias didácticas encuentra entre estos problemas?

Ordénelos tomando en cuenta el nivel de complejidad.





Reúnanse con algunos compañeros maestros y revisen la información que se plantea mediante una gráfica en la página 324 del *Libro para el Maestro. Matemáticas. Secundaria*.

Apoyándose en la información que aporta esa gráfica complete las tablas y conteste las preguntas que se plantean a continuación.

Año	1910	1920	1930	1935	1952	1970	1975	1980	1990
Población									

1. ¿Cuál fue la tasa de crecimiento de 1970 a 1980? _____

2. ¿Cuál fue la tasa de crecimiento de 1980 a 1990? _____

3. Si se hubiera conservado la tasa de crecimiento de 1970 a 1980, ¿cuántos habitantes habría en los años marcados en la siguiente tabla?

1990	2000	2050

4. Si se conserva la tasa de crecimiento de 1980 a 1990, ¿cuántos habitantes habrá en los años que están marcados en la tabla?

2000	2010	2050

Reflexione y comente con sus compañeros lo siguiente:

Si después de 1990 se mantuviera una tasa de crecimiento del 1% ¿qué repercusiones tendría?





**INVITAMOS A LOS PROFESORES A CONSULTAR LOS MATERIALES IMPRESOS DE MATEMÁTICAS
QUE OFRECE LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA PARA LA EDUCACIÓN BÁSICA**

En ellos encontrarán apoyos didácticos para el trabajo docente en los niveles de educación preescolar, primaria y secundaria.



Los maestros hallarán este material en los Centros de Maestros y en las bibliotecas de las Escuelas Normales

