un reto más

BOLETÍN SEMESTRAL
NÚMERO 3
JULIO 1998

SEP

Contenido

Presentación

Nos es grato saber que la información contenida en el boletín *Un reto más* ha sido útil para los maestros y que está cumpliendo con el propósito de establecer comunicación entre todos los que estamos interesados en mejorar el trabajo docente y por ende la calidad de la Educación.

Hemos recibido muchas cartas de profesores que han resuelto las situaciones problemáticas publicadas anteriormente, sin embargo, hasta ahora nos ha llegado poca información acerca de su experiencia en el aula.

Aprovechamos esta oportunidad para invitarlos nuevamente a colaborar en el apartado "Aspectos de la didáctica", espacio, de tres cuartillas, en el que usted puede compartir su experiencia al aplicar con sus alumnos alguna de las actividades propuestas en los materiales de apoyo con los que contamos actualmente los maestros.

Recuerde que al redactar estas experiencias es importante incluir información sobre: ubicación de la situación experimentada, las adecuaciones que haya considerado pertinentes realizar, la actitud de los alumnos frente a la situación, el tipo de recursos que pusieron en juego para resolverla, los diferentes procedimientos que surgieron, las dificultades a las que se enfrentaron usted y sus alumnos al tratar de llevarla a la práctica bajo el enfoque actual.

Socializar nuestra experiencia puede ayudar a que otros maestros se animen a probar esta forma de trabajo.

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, DGMYME
OBRERO MUNDIAL 358,
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, Marco Antonio García Juárez, Hugo Espinosa Pérez, Irma Griselda Pasos Orellana
COORDINACIÓN EDITORIAL
Teresa Mira Hatch
Erika Lozano Pérez
PRODUCCIÓN EDITORIAL
Alejandro Portilla de Buen
DISEÑO ORIGINAL
Ma. Gabriela Barahona
FORMACIÓN
Julio César Olivares R.

ASPECTOS de la didáctica

TRES MODELOS DE ENSEÑANZA Y DE APRENDIZAJE

PROFESOR MARCO ANTONIO GARCÍA JUÁREZ

Charnay[1] plantea que en un salón de clases se establece cierto tipo de interacción entre el maestro, los alumnos y las actividades que se realizan para favorecer el aprendizaje de las matemáticas. La interrelación que se da entre estos tres componentes, la denomina "modelo de aprendizaje" (estrategia que el maestro pone en juego para que sus alumnos aprendan) y considera que el origen de los diferentes modelos radica en la concepción que el maestro tiene sobre las matemáticas, qué es hacer matemáticas y cómo se aprende.

También señala que en la práctica docente ningún profesor utiliza exclusivamente uno de los modelos de aprendizaje, sino que combina elementos de uno y otro de manera consciente o inconsciente. Enseguida trataré de caracterizar, desde mi interpretación de la lectura, tres de los modelos de aprendizaje más comunes presentados por Charnay.

PRIMER MODELO

Si el maestro considera que las matemáticas son un conjunto de conocimientos acabados (definiciones, algoritmos, fórmulas) que el alumno debe saber reproducir, centra su actividad docente en la comunicación de estos conocimientos con el fin de que sean memorizados o mecanizados y posteriormente aplicados en la resolución de problemas hechos de tal manera para que los alumnos simplemente tengan que efectuar alguna operación.

SEGUNDO MODELO

Si considera que el conocimiento matemático puede y debe construirse a partir de los intereses del alumno, el maestro indaga sobre sus motivaciones, sus necesidades, su entorno y a partir de éstos intenta proponer acti-

[1] Roland, Charnay, "Aprender (por medio de) la resolución de problemas", en *Didáctica de las matemáticas. Aportes y reflexiones,* comps. Cecilia Parra e Irma Saiz, México, Paidós, 1994, pp. 52-63.

vidades o situaciones que se relacionen, de manera natural, con algunos contenidos matemáticos y que a su vez, motiven a los alumnos a buscar información, a organizarla y a ejercitar los conocimientos que finalmente les enseña el maestro.

Tercer modelo

En el tercer modelo, al igual que en el anterior, el maestro considera que el conocimiento matemático puede y debe ser construido por los propios alumnos. La diferencia radica en que, por un lado, considera a la resolución de problemas como fuente de aprendizaje que permite ensayar, buscar, proponer soluciones y confrontarlas para que puedan validarse o invalidarse. Por otro lado, toma en cuenta el proceso que siguen los alumnos para aprender los contenidos matemáticos que se enseñan en la escuela.

Durante varias décadas el aprendizaje de los conocimientos matemáticos se ha centrado en el primer modelo y los resultados que se han obtenido hasta ahora no son los esperados, ya que los alumnos olvidan fácilmente los conocimientos adquiridos, tienen dificultad para resolver problemas y en general rechazan el estudio de esta asignatura. Además, se han descuidado otros aspectos importantes como el desarrollo de habilidades y destrezas que son fundamentales para lograr un conocimiento funcional.

En el segundo modelo, al centrar la atención en los intereses de los alumnos no se considera la secuencia didáctica necesaria para abordar los contenidos matemáticos relacionados con dichos intereses y que favorece la evolución de las propias estrategias de los alumnos. Además, se corre el riesgo de dejar fuera algunos de los contenidos del currículum por no formar parte de los intereses del alumno.

El tercer modelo de aprendizaje es el que más se aproxima a las actuales exigencias sociales y a los resultados de las investigaciones en didáctica de las matemáticas, sobre los que se ha fundamentado la reformulación del enfoque para su enseñanza y su aprendizaje, con el propósito de desarrollar en los alumnos el gusto por el estudio de esta asignatura, así como aprendizajes sólidos, significativos y permanentes. El reto que plantea este modelo consiste, por un lado, en diseñar secuencias de situaciones problemáticas para cada uno de los contenidos del currículum, capaces de generar ese interés y por otro, un cambio de actitud del maestro frente a las matemáticas y un dominio más amplio y sólido de sus conocimientos.

Es importante señalar que el solo hecho de que el maestro maneje los contenidos matemáticos, conozca los propósitos curriculares y las nuevas ideas del enfoque actual para la enseñanza de las matemáticas, no garantiza su aplicación en el aula ni mucho menos la construcción, apropiación y desarrollo de nociones, habilidades, destrezas y actitudes, por parte de los alumnos. Hace falta mucho más: decidirse a probar nuevas estrategias, poner atención a lo que dicen y hacen los alumnos para resolver las situaciones, cambiar de actitud frente a sus procedimientos aunque éstos sean diferentes a los convencionales.

Aportaciones en torno al curso La enseñanza de las Matemáticas en la escuela primaria

Profesora María Isabel Mena A.
Asesora del Centro de Maestros de Chihuahua

Cuando iniciaron los cursos nacionales en los Centros de Maestros, se plantearon expectativas y acciones que parecían inciertas. Hoy, a más de un año de trabajo con el curso de actualización La enseñanza de las Matemáticas en la escuela primaria, vale la pena comentar algunas consideraciones elaboradas en el proceso de estudio de este curso.

En el primer mes las personas reunidas éramos aproximadamente 25 por grupo, algunas nos conocíamos, otras no, pero teníamos en mente las mismas dudas: ¿será el mismo tipo de cursos a los que hemos asistido?, ¿se podrá concluir este curso?, ¿el asesor será accesible?, etcétera.

A medida que transcurría el tiempo esas dudas desaparecían, pero desafortunadamente las personas también. El grupo cada vez se reducía más. Analizar las causas era tal vez complicado, pudieron ser varios factores los que influyeron, pero lo interesante fue que se había constituido un pequeño grupo con un interés común: indagar y aprender con la intención de ser mejores maestros (as).

Durante las reuniones del taller surgieron comentarios interesantes, relevantes y bastante sinceros, que nos ayudaron para elaborar algunas conclusiones:

- Los (as) niños (as) que acuden a la escuela no llegan en cero, tienen nociones y experiencias importantes que muchas veces la escuela no les da importancia.
- En la escuela hemos creado mitos en relación con metodologías, conocimientos y aprendizajes como acabados y únicos. Sin embargo, no todo sucede así, van evolucionando. Por tal motivo, es importante que como docente se pueda participar de los cambios, porque el (la) alumno (a), al igual que la sociedad son elementos cambiantes.

- Los propósitos que el maestro se plantea al abordar los contenidos de aprendizaje se deben considerar como tales, no son acabados, sino propósitos que deberán ampliarse a lo largo de la educación primaria.
- Algunos temas han resultado complejos, como es el caso de la geometría, es lamentable reconocer que en la trayectoria de la formación docente no se han considerado los elementos que entran en juego para una mayor comprensión y un adecuado manejo didáctico de dichos contenidos.
- Se ha comprendido que la lógica del estudiante no es inferior a la del adulto, simplemente diferente, dado el momento evolutivo del niño; por consiguiente, son válidas todas las hipótesis elaboradas por los alumnos.
- El error no tiene ese significado denotativo de fracaso o desacierto que se le ha atribuido, sino que significa una magnífica oportunidad para el aprendizaje.
- Si bien es cierto que el propósito de estas nuevas metodologías pretende formar estudiantes diferentes, también es importante el papel del maestro, puesto que nadie puede dar lo que no tiene. Por lo tanto, compete a él una actitud de valoración, responsabilidad, objetividad y crítica consciente de la práctica educativa.
- Es emocionante aprender de los (as) niños (as) y con ellos (as), porque de sus estrategias e hipótesis se pueden rescatar elementos valiosos para el aprendizaje. O dicho de otro modo, es necesario eliminar el mito de que el maestro es la persona que más sabe. No se debe perder la capacidad de aprender.
- Las actividades del curso están diseñadas para mostrar las características tanto del contenido como de los estudiantes, para abordar de mejor manera todos los temas de matemáticas que comprende la educación primaria.
- Existen diversos estilos de aprendizaje al igual que preferencias tanto en los adultos como en los estudiantes. Por ello, es importante brindar espacios donde se compartan experiencias, pues se podría recordar el refrán que dice: “en la variedad está el gusto”.
- El examen de acreditación es un instrumento de evaluación que los maestros consideraron satisfactorio, pues argumentan que está muy relacionado con el que-

hacer docente, es decir, con el trabajo que realizan en las aulas, motivo por el cual algunos docentes lo presentaron sin haber llevado el curso nacional.

- Enfrentarse a la problemática que encierra el aprender matemáticas haciendo matemáticas, ha permitido que algunos maestros comprendan las grandes dificultades por las que pasan sus alumnos (as) para aprender en el salón de clases. Además les ha animado a buscar estrategias que hagan más accesibles y agradables estos aprendizajes para los alumnos (as).

Parece que el propósito principal del Curso Nacional de Actualización se está cumpliendo en gran medida. ¡Vamos por buen camino!

SUGERENCIA

La serie de audios *El conocimiento en la escuela* sobre el curso La enseñanza de las Matemáticas en la escuela primaria es un material complementario excelente, sin embargo, el paquete didáctico presenta muy pocas actividades relacionadas con estos materiales. Bueno, creo que ahí es donde debe intervenir la planeación de uno como asesor, pero siento que la mayoría no lo aprovechamos como se debiera.

Situaciones de aprendizaje

LA ESTIMACIÓN[2]

Considerar que la matemática nos lleva siempre a resultados exactos es un error, ya que en muchos ámbitos científicos como la arqueología, geología, meteorología, oceanografía, estadística y de la vida cotidiana, la estimación de resultados tienen una gran importancia. Además, se ha podido comprobar que el desarrollo de la habilidad para estimar resultados permite elaborar estrategias propias de resolución de problemas, poniendo en juego nociones y conceptos construidos así como las relaciones y propiedades de los números y sus operaciones descubiertas.

A continuación se presentan algunas actividades de estimación que favorecen el aprendizaje y enriquecen la visión que se tiene de las matemáticas.

[2] Encarnación Castro, Enrique Castro, Luis Rico e Isidro Segovia, "Estimación en cálculo y medida", en *Matemáticas: Cultura y aprendizaje*, vol. 9, Madrid, España, Síntesis.

JUEGO DEL MAPA

ORGANIZACIÓN DEL GRUPO. Equipos de cuatro niños.

Materiales: Para cada equipo, un mapa del estado con vías de comunicación, una regla y un pedazo de hilo de cáñamo, hilaza o cualquier otro material que no sea elástico.

PRIMERA VERSIÓN (TERCER GRADO)

1. Por turnos, un miembro de cada equipo ubica en el mapa dos ciudades y menciona sus nombres.
2. De manera individual el resto del equipo estima, en centímetros, la longitud de una de las vías de comunicación que las une (carretera o vía férrea) y la anotan en su cuaderno. Por ejemplo, carretera entre Chilpancingo y Acapulco 13 cm.
3. Continúan de la misma manera hasta haber estimado la longitud de las vías de comunicación que unen a 4 pares de ciudades.

4. Por turnos, un miembro de cada equipo mide en centímetros dichas vías de comunicación utilizando sus materiales.
5. Cada alumno anota la medida obtenida por sus compañeros y calcula el error de cada caso, entre su estimación inicial y la medida real.
6. Cada vez que acierten se anotan 4 puntos, si erraron por 1 cm se anotan 3 puntos, si erraron por 2 cm se anotan 2 puntos, si el error es de 3 cm se anotan 1 punto y si el error es mayor no ganan puntos. Contabilizan y comparan los puntos ganados por cada jugador. Gana el que obtenga más.

SEGUNDA VERSIÓN
(CUARTO Y QUINTO GRADOS)

Puede utilizarse otro mapa con vías de comunicación y se juega de la misma manera hasta el punto 3, con la diferencia de que cada jugador tiene a su favor 5,000 puntos al empezar el juego.

4. Tomando en cuenta la escala señalada en el mapa convierten, mentalmente, la estimación de centímetros a kilómetros.
5. Por turnos, un miembro de cada equipo mide dichas vías de comunicación en centímetros utilizando sus materiales.
6. Cada alumno anota la medida obtenida por sus compañeros y apoyándose en la calculadora la convierten a kilómetros.
7. Calculan las diferencias en cada caso, entre el kilometraje obtenido a partir de la estimación inicial y el calculado con la medición.
8. Por cada kilómetro que hayan fallado pagan 10 puntos. Al final gana el que tiene más puntos.

TERCERA VERSIÓN
(QUINTO Y SEXTO GRADOS)

Un equipo elige dos ciudades del mapa, calculan mentalmente (tomando en cuenta la escala señalada) el tiempo que tardarían en dirigirse de una ciudad a otra si viajan, sin detenerse, en un auto a 100 kilómetros por hora. Anotan sus resultados en el pizarrón y los verifican haciendo mediciones y utilizando la calculadora.

¡CUIDEMOS EL AGUA!
(QUINTO Y SEXTO GRADOS)

Nota: Para estimar el resultado del problema, los alumnos pueden hacer por escrito todos los cálculos que consideren necesarios. El resultado obtenido siempre será una estimación.

Situación problemática

Por lo general, en las zonas urbanas, las personas usan diariamente la regadera para bañarse, pero se meten al agua hasta que sale caliente. ¿Cuánta agua se desperdiciará al mes en una casa en la que viven 5 personas adultas?

Tomando en cuenta la estimación calculada ¿qué sugerencia pueden hacer para evitar ese desperdicio?

Esta actividad puede trabajarse como un proyecto de investigación y ampliar el problema tanto como se desee, aumentando cada vez el grado de dificultad. Por ejemplo, una vez que los alumnos han resuelto el problema anterior, el maestro puede pedir que estimen cuánta agua se desperdiciará en una manzana, en una colonia, en una delegación o municipio, en el estado, en el país. Para resolver cada una de estas situaciones los alumnos tendrán que averiguar el número de casas habitación que conforman la zona y el promedio de sus habitantes.

Otras situaciones problemáticas en las que la estimación permite a los alumnos poner en juego los conocimientos que poseen y construir nuevos aprendizajes, además de concientizar el uso racional del agua son, por ejemplo, investigar cuánta agua desperdicia una persona, una familia, una colonia, etc., cuando se lavan los dientes, las manos, o cuando lavan el coche, la calle, el patio, etcétera.

Respuestas a problemas

DIFERENTES PROCEDIMIENTOS

LOS DISCOS

¿Qué números están al reverso de los discos, que al lanzarlos varias veces los números anotados en sus caras superiores suman 11, 12, 16 y 17?

El profesor Flavio Miguel Barbosa Márquez, de Nezahualcóyotl, Estado de México, envió la siguiente solución:

Combinaciones probables:

10	1 = 11	7	4 = 11
	2 = 12		5 = 12
	6 = 16		9 = 16
	7 = 17		10 = 17

Combinaciones obligadas:

7 + 10 = 17
6 + 10 = 16
7 + 5 = 12
6 + 5 = 11

7	10
6	5

Por lo tanto, atrás del disco 7 se encuentra el **6** y atrás del disco 10 está el **5**.

El profesor Fausto A. Sánchez Rosas, de Mérida, Yucatán, envió otra forma de resolver el mismo problema:

Suponiendo que las soluciones son enteros positivos, no puede haber valor mayor que 10, ya que 10 + 1 = 11

Combinaciones posibles:

11 = 10 + 1 = 9 + 2 = 8 + 3 = 7 + 4 = 6 + 5
12 = 10 + 2 = 9 + 3 = 8 + 4 = 7 + 5 = 6 + 6
16 = 10 + 6 = 9 + 7 = 8 + 8
17 = 10 + 7 = 9 + 8

$10,\ 9,\ \cancel{8},\ 7,\ 6,\ 5,\ \cancel{4},\ \cancel{3},\ 2,\ \cancel{1}$

No puede ser 8 puesto que exige al menos otros 2 valores (4 y 6 o 3 y 9)
No puede ser 4 puesto que exige al menos otros 2 valores (2 y 9 o 5 y 6)
No puede ser 3 puesto que exige al menos otros 2 valores (8 y 9 o 5 y 6)
No puede ser 1 puesto que exige al menos otros 2 valores (2 y 9 o 5 y 6)

Por lo tanto, nos quedan 10, 9, 7, 6, 5 y 2 que se pueden combinar de la siguiente manera:

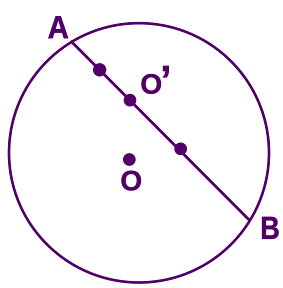
$11 = 9 + 2 = 6 + 5$ $\quad$ $12 = 10 + 2 = 7 + 5$

$16 = 10 + 6 = 9 + 7$ $\quad$ $17 = 10 + 7$

Como el 10 se combina con el 2 y el 6, no puede estar en el reverso y como el 7 se combina con el 5 y el 9 no puede estar en el reverso.

Por lo tanto, al reverso del disco que tiene el número 10 está el **5** o el **9** (combinan con el 7) y al reverso del disco que tiene el número 7 está el **6** o el **2** (combinan con el 10).

LOS PUNTOS MEDIOS DE LAS CUERDAS DE UN CÍRCULO



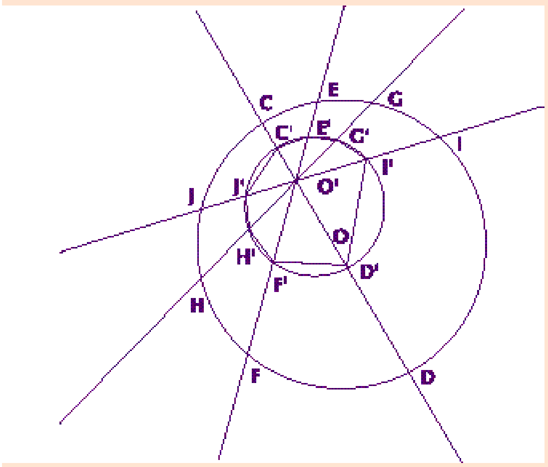
Las respuestas enviadas por diferentes maestros para este problema coinciden en general. El procedimiento que se seleccionó para publicarse explica detalladamente los pasos que siguió el profesor Fausto A. Sánchez Rosas, con los que demuestra cada una de sus respuestas. Si usted utilizó otra estrategia confróntela con este procedimiento y verifique sus resultados.

a) La figura que describen los puntos medios es un polígono irregular con un número de lados igual al doble de las cuerdas trazadas y que tiende a la circunferencia cuando el número de cuerdas tiende al infinito.

b) El centro geométrico de la figura se encuentra en el punto medio de la cuerda mayor, en este caso específico, en el punto medio del segmento $\overline{C'D'}$ (artificiosamente trazamos la cuerda $\overline{CD}$ pasando por *0* para asegurarnos que a la vez fuera el segmento $\overline{C'D'}$, la cuerda mayor, diámetro del círculo pequeño).

c) El área de la nueva figura es menor a $^1/_4$ del área de la figura original. Cuando el número de cuerdas sea infinito el área será de $^1/_4$.

Demostración: Sea la cuerda $\overline{CD}$ la mayor del círculo original. Sea la cuerda $\overline{C'D'}$ la mayor del nuevo círculo. Sea C' el punto medio de $\overline{CO'}$ y D' el punto medio de $\overline{DO'}$.



$$\overline{C'O'} = \frac{\overline{CO'}}{2} \text{ y } \overline{D'O'} = \frac{\overline{DO'}}{2} \Rightarrow \overline{C'D'} = \overline{C'O'} + \overline{D'O'} = \frac{\overline{CO'}}{2} + \frac{\overline{DO'}}{2} = \frac{\overline{CD}}{2}$$

$$A = \pi\left(\frac{\overline{CD}}{2}\right)^2 = \pi\left(\frac{\overline{CD}}{4}\right)^2$$

Área del círculo nuevo:

$$A' = \pi\left(\frac{\overline{C'D'}}{2}\right)^2 \text{pero como } \overline{C'D'} =$$

$$A' = \pi\left(\frac{\frac{\overline{CD}}{2}}{2}\right)^2 \Rightarrow A' = \pi\left(\frac{\overline{CD}}{4}\right)^2 =$$

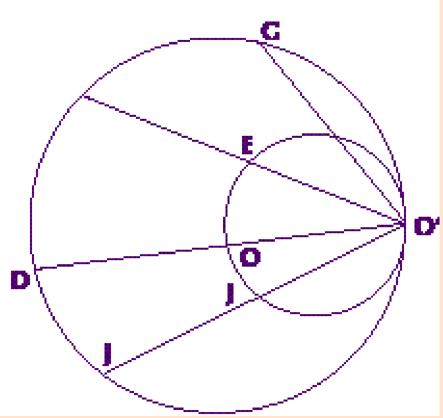
Razón de las áreas:

$$\frac{\text{Área menor}}{\text{Área mayor}} = \frac{A'}{A} = \frac{\frac{\cancel{\pi}(\overline{CD})^2}{16}}{\frac{\cancel{\pi}(\overline{CD})^2}{4}} = \left(\frac{\frac{1}{16}}{\frac{1}{4}}\right) = \frac{4}{16} = \frac{1}{4}$$

d) La relación entre la nueva figura y la original es totalmente equivalente y se cumple todo lo arriba mencionado.

e) Si ubicamos O' en la circunferencia del círculo original obtenemos de manera similar un polígono irregular que tiende a círculo cuando el número de cuerdas tiende a infinito, cuyo centro se encuentra en el punto medio del radio OO' y, por las razones arriba expuestas, el límite de su

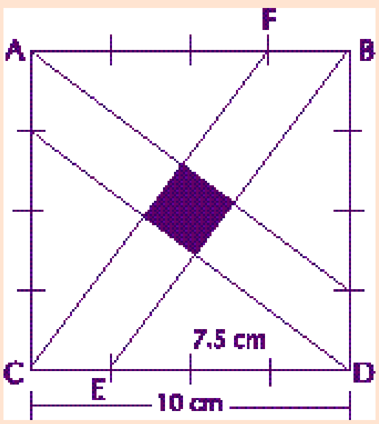
inal.



ÁREA DEL CUADRADO SOMBREADO

Para resolver este problema dos profesores utilizaron el siguiente procedimiento:

Observaron que la longitud de los lados del cuadrado está dividida en 4 partes iguales, deduciendo así que una de las alturas de los triángulos *BDE* y *CAF* mide 7.5 cm.



Para conocer el área del paralelogramo en el que está inscrito el cuadrado sombreado, calcularon la diferencia entre el área del cuadrado *ABCD* y la de los triángulos *BDE* y *CAF*.

$$A\square = l \times l = 10 \times 10 = 100\ cm^2$$

$$A\triangle\ BDE \text{ y } CAF = \frac{b \times h}{2} \times 2 = \frac{10 \text{ X } 7.5}{2} \times 2 = 75\ cm^2$$

$$A\square - A\triangle = 100 - 75 = 25\ cm^2$$

$$A\,▱ = 25\ cm^2$$

A partir de este punto los maestros siguieron procedimientos diferentes:

El maestro Hugo Balbuena Corro, del Distrito Federal, conoce el área del paralelogramo *CFBE* en el que está inscrito el cuadrado sombreado, pero no conoce la medida de su base y su altura, que corresponde a la medida de los lados del cuadrado *PQRS.* Decide averiguar la medida de la base apoyándose en el Teorema de Pitágoras:

$$b = \sqrt{(7.5)^2 + (10)^2} = 12.5^2$$

Por lo tanto, la medida de la base del paralelogramo *CFBE* es 12.5 cm. Para averiguar la medida de la altura hace lo siguiente:

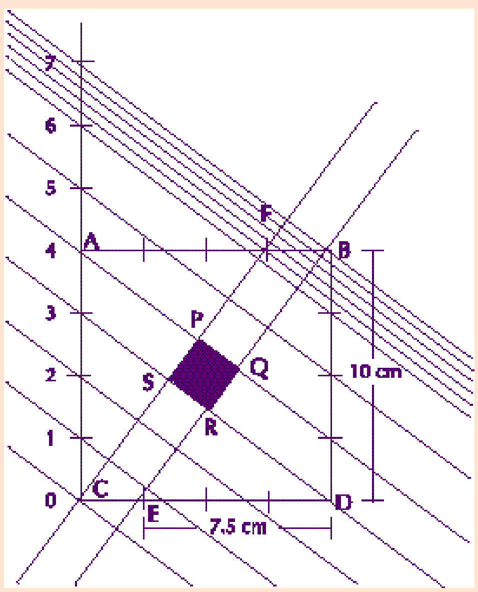
Si para calcular el área del paralelogramo multiplicamos *b* x *h,* entonces,

$$h = \frac{A}{b}$$

$$h = \frac{25}{12.5} \therefore h = 2\ cm$$

$$A\square\ PQRS = 4\ cm^2$$

El maestro Ángel Zepeda Barraza de la Normal de Sinaloa, continuó su procedimiento apoyándose en los siguientes trazos, de los cuales deduce que:

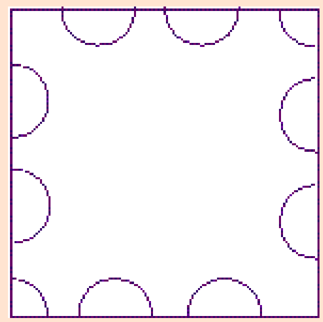


$$A\,\square\,PQRS = \frac{25}{6.25} = 4\ cm^2$$

¿De dónde obtuvo 6.25 el maestro Ángel?

LAS SILLAS

El profesor Alfonso Rico Solorio, de Toluca, Estado de México, presenta este esquema como solución al problema y argumenta lo siguiente:



"... dos de las sillas aparecen recargadas en los rincones opuestos; ello nos conduce a decir que en cada una de las paredes del cuarto se encuentran tres sillas".

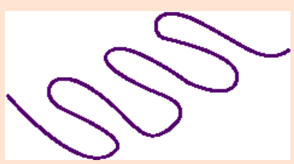
¿Está de acuerdo con esta solución? ¿Encontró otra manera de resolverlo? Envíe sus respuestas.

Problemas para resolver

LA ENSEÑANZA Y EL ESTUDIO DE LAS MATEMÁTICAS[3]

Y. Chevallard plantea en su libro *Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje*, que cada vez que alguien intenta estudiar matemáticas o que alguien ayude a otro u otros a estudiar matemáticas se realiza un proceso didáctico, un proceso de estudio. Dice también que es común confundir el estudio con la enseñanza o creer que los momentos más importantes del estudio son aquellos en los que el alumno está con un profesor. Muestra, a través de una analogía, cómo la acción de estudiar no sólo se da dentro de la escuela y señala que ésta debe crear los medios y proporcionar los instrumentos para que los alumnos estudien y aprendan dentro y fuera de la escuela. Uno de esos medios es la resolución de situaciones problemáticas.

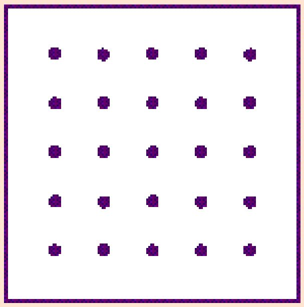
Si sólo dispone de una cuerda y una cinta de medir. ¿Cómo podría marcar un rectángulo para un campo de juego?[4]



[3]Y. Chevallard, M. Bosch, J. Gascón, "Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje", *Cuadernos de educación. Para profesores, padres y alumnos,* vol. 22, España, Horsori, Institut de Ciences de l'Educació, Universidad de Barcelona, 1997.

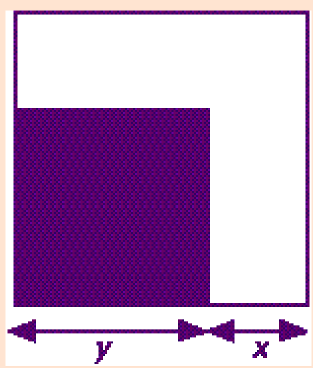
[4]Tomado de: *Geometría con aplicaciones y resolución de problemas,* O'daffer, Clemens y Charles, Estados Unidos de América, Addison-Wesley Iberoamericana.

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



El profesor Alfonso Rico Solorio, envió el siguiente problema:

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



[5] *Idem.*

¿De qué trata?

Qué y cómo aprender[6]

M. en C. Hugo Balbuena Corro

La lectura de este libro es un buen parámetro para contrastar las opiniones que surgen en el ámbito internacional, con lo que sucede en nuestro país, entidad federativa, zona escolar o en nuestra propia escuela, a raíz de los cambios producidos en los últimos cinco años en el Sistema Educativo Nacional en materia de desarrollo curricular en el nivel básico, actualización de maestros y fortalecimiento académico de las escuelas normales.

El contenido del libro puede dividirse en dos partes, la más amplia fue escrita por Rosa María Torres apoyándose en las resoluciones de dos eventos importantes: la Conferencia Mundial sobre Educación para Todos (Jomtien, Tailandia, 5-9 de marzo de 1990) y en la Cuarta Reunión Regional Intergubernamental del Proyecto Principal de Educación en América Latina y el Caribe (Quito, Ecuador, abril 1991). En la segunda parte del libro se presentan los comentarios y aportaciones de Emilia Ferreiro, César Coll y Gastón Sepúlveda, en relación con los aspectos que se tratan en la primera parte.

El tema central es el currículo de la educación básica, orientado por un enfoque articulador de toda la obra que se denomina "Necesidades Básicas de Aprendizaje", alrededor de estos aspectos y de los elementos que los constituyen se hacen múltiples consideraciones a cual más interesantes. Atendiendo al interés que puedan despertar en los profesores en servicio, a continuación me referiré brevemente a algunos de los temas que se tratan.

A partir de 1960 en nuestro país se distribuyen gratuitamente libros de texto a todos los alumnos que cursan la educación primaria; en el proceso actual de modernización educativa dichos textos al igual que los ma-

[6] Rosa María Torres, *Qué y cómo aprender,* México, SEP, 1998 (Biblioteca para la Actualización del Maestro)

teriales de apoyo para los maestros han experimentado cambios profundos tanto en el tratamiento didáctico de los contenidos como en su presentación. A partir de la lectura de esta obra vale la pena detenerse en este punto para reflexionar hasta dónde el uso de los mismos textos en todo el país es contradictorio con la creatividad que se reclama de los maestros y con la recuperación de su papel técnico y profesional o, por el contrario, es un elemento más que contribuye a la superación.

La relación entre enseñanza y aprendizaje es otro asunto que los lectores de este libro podrán analizar o confrontar con la experiencia propia. ¿Puede haber enseñanza sin aprendizaje o aprendizaje sin enseñanza? O, como sostiene Rosa María Torres, Enseñanza-aprendizaje constituyen una unidad dialéctica que se ha perdido debido a que en algún momento la enseñanza cobró autonomía. Por lo tanto, dice, hay que restituir esa unidad en vez de buscar ahora la autonomía por el lado del aprendizaje.

Un asunto más es el problema de la idealización del docente como portador del saber, lo que no le permite: equivocarse, ignorar, dudar y, lo más importante, *la posibilidad de aprender y de reconocer que aprende.* En realidad éste es un obstáculo importante para el Programa Nacional de Actualización Permanente que se realiza en México y tiene razón la autora en señalar que dicha idealización constituye la propia cárcel del maestro.

El tema de las necesidades básicas de aprendizaje es medular en esta obra y vale la pena conocer tanto el punto de vista de la autora como los comentarios que hacen al respecto Emilia Ferreiro y César Coll. Se dice, por ejemplo, que una necesidad básica de aprendizaje es tener herramientas para resolver diferentes necesidades que permitan mejorar la propia situación de vida y además, seguir aprendiendo. En el caso concreto de las matemáticas se plantea como necesidad básica el desarrollo de la capacidad para resolver problemas, detectarlos, formularlos e identificarlos.

Algunos asuntos que se relacionan directamente con las tareas del maestro y del alumno, como “aprender a aprender”, “aprender a estudiar”, “aprender a enseñar”, “aprender a recuperar el conocimiento”, “aprender a aplicar lo aprendido”, en opinión de quien escribe esta reseña, no pueden considerarse como procesos aislados, puesto que todos ellos se derivan del tipo de actividades que se realizan en la escuela y de la forma en que se llevan a cabo. En la medida en que el profesor plantea situaciones que representan un reto para los alumnos y éstos tienen la posiblidad de utilizar sus propios recursos para solucionarlas, así como de confrontar diferentes procedimientos, todo lo entrecomillado se da de manera natural.

De los comentarios de Emilia Ferreiro hay que destacar dos aspectos importantes: la necesidad de que una propuesta de innovación curricular atienda las necesidades cognoscitivas de los niños, lo que implica un trabajo previo sobre los procesos que siguen para aprender y el tipo de situaciones didácticas que garantice que los alumnos adquieran un conocimiento funcional, y la posibilidad de incluir en el currículo de la escuela primaria nociones de economía.

En el mismo libro, César Coll hace algunos comentarios que pueden ser motivo de reflexión para los lectores, mencionaré algunos de ellos. En primer lugar nos da la oportunidad de conocer el proceso de la reforma educativa española, que tiene entre sus peculiaridades la autonomía que se brinda a los centros escolares para formular propuestas curriculares. Otro aspecto que señala es la importancia de que en todo proceso de reforma educativa se tenga una idea global de hacia dónde se quiere llegar y a partir de eso se vayan solucionando las prioridades, lo que de alguna manera resuelve el dilema entre reforma global o reformas parciales. Un aspecto más, a propósito de las necesidades básicas de aprendizaje, es la importancia que le asigna a la memorización comprensiva, tomando en cuenta que la capacidad para utilizar un conocimiento adquirido va siempre acompañada de un dominio amplio de conocimientos específicos. Finalmente, hace un llamado sobre la necesidad de realizar trabajos de investigación que nos lleven a conocer lo que realmente sucede en el aula, es decir, el currículo en acción.

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

El profesor Alfonso Rico Solorio, de Toluca, Estado de México y los autores del libro de texto *Matemáticas. Sexto grado* enviaron la respuesta a la siguiente pregunta:

¿POR QUÉ VENUS TIENE LA TEMPERATURA MÁS ALTA QUE MERCURIO?[7]

Es lógico que muchas personas como Brenda Dennis Martínez M. piensen que la temperatura de Mercurio debería ser más elevada que la de Venus, ya que la distancia entre el Sol y Mercurio es más corta (57,910,000 Km) que la de Venus (108,200,000 Km). Sin embargo, existen causas por las que la temperatura de Venus es más alta que la de Mercurio. Una de ellas se debe a que la atmósfera de Venus está saturada en 98% por bióxido de carbono, de 1 a 2% de nitrógeno y de algunos de los siguientes gases nobles: Zenón, Neón, Helio, Argón, Radón y Kriptón.

Lo anterior hace que la atmósfera de Venus sea más densa que la de Mercurio, por lo que se produce el *efecto invernadero*, el cual consiste en que, el bióxido de carbono absorbe la radiación infrarroja, la acumula y no deja que escape al espacio. Este efecto hace que Venus tenga permanentemente temperaturas muy altas.

Por otro lado, en el planeta Mercurio la temperatura sube hasta 350°C cuando el sol está en su cenit y en las noches baja hasta –180°C, sin embargo, existen algunas regiones llamadas *polos de calor*, donde la temperatura asciende hasta 450°C.

[7] Para más información sobre el tema pueden consultar el artículo "El efecto invernadero y México" de Carlos Gay, Leticia Menchaca y Cecilia Conde, en *Ciencias*, revista de difusión, Departamento de Física, Facultad de Ciencias, UNAM, núm. 22, abril 1991.

En la página 93 del *Libro para el maestro. Matemáticas*. *Secundaria* se propone plantear problemas como los siguientes, para que los alumnos estudien algunos contenidos relacionados con los temas múltiplos, divisores y preálgebra.

¿En qué cifra terminan los números 2^{65}, 2^{144}, 2^{1507}?
Resuelva las siguientes variantes de la situación anterior.

¿Qué dígito ocupa el lugar de las unidades en el número que se obtiene al elevar 3^{1998}?

¿Qué dígitos ocupan el lugar de las decenas y de las unidades en el número que se obtiene al elevar 2^{1998}?

¿Qué diferencias encuentra entre la situación propuesta en el libro y la variante que se presenta? Envíenos sus observaciones.

¿Ya resolvió la siguiente curiosidad matemática que se plantea en la página 271 del paquete didáctico *La enseñanza de las Matemáticas en la escuela primaria.* Parte 1? Si no lo ha hecho, resuélvala y envíenos el procedimiento que siguió para encontrar la respuesta.
Un vendedor tiene cuatro pesas y puede pesar cualquier número entero entre 1 y 40 kilogramos, inclusive. ¿Qué pesas tiene?

INVITAMOS A LOS PROFESORES A CONSULTAR LAS AUDIOCINTAS Y LOS VIDEOS DE MATEMÁTICAS QUE AQUÍ SE PUBLICAN

En ellos encontrarán información significativa para el desarrollo y el fortalecimiento de los contenidos de esta asignatura en la educación básica.

VIDEOS

- ENTRE MAESTROS
  Matemáticas

Programa 1
Una propuesta para la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas
Programa 2
Aprender a dividir al resolver problemas
Programa 3
Diversidad de problemas en la clase de Matemáticas
Programa 4
El juego en el aprendizaje de las Matemáticas
Programa 5
La evaluación en la clase de Matemáticas

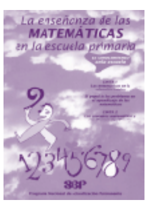
- LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA PRIMARIA
  Presentación del curso

- CÓMO SE ENSEÑA HOY MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN BÁSICA

- LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA SECUNDARIA
  Presentación del curso

  Video de apoyo I
  La resolución de problemas en la escuela secundaria

AUDIOS



- LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA PRIMARIA
  El conocimiento en la escuela

Audiocinta 1
Cinta 1 Las matemáticas en la educación básica
El papel de los problemas en el aprendizaje de las matemáticas
Cinta 2 Los conceptos matemáticos y sus diversos significados
Audiocinta 2
Cinta 1 La calculadora en la escuela
Cinta 2 El juego en matemáticas
Audiocinta 3
Cinta 1 Las fracciones
Cinta 2 La división
Audiocinta 4
Cinta 1 Procesos de cambio: variación proporcional y no proporcional
Cinta 2 La predicción y el azar
Audiocinta 5
Cinta 1 La geometría. Imaginación espacial y otros ejercicios
Cinta 2 La estimación. Ficheros de actividades didácticas

- LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA SECUNDARIA

Audiocinta 1
Cinta 1 Lado A: Enfoque de la enseñanza de las Matemáticas en la escuela secundaria
Lado B: Recomendaciones didácticas para la enseñanza de las Matemáticas
Cinta 2 Lado A: La enseñanza de las fracciones en la escuela secundaria
Lado B: Actividades para trabajar con fracciones
Audiocinta 2
Cinta 1 Lado A: La enseñanza del preálgebra en la escuela secundaria
Lado B: Actividades para trabajar con preálgebra
Cinta 2 Lado A: La enseñanza de la aritmética en la escuela secundaria
Lado B: La enseñanza del álgebra en la escuela secundaria
Audiocinta 3
Cinta 1 Lado A: La enseñanza de la geometría en la escuela secundaria
Lado B: Presentación y tratamiento de la información, su enseñanza en la escuela secundaria
Cinta 2 Lado A: La enseñanza de la probabilidad en la escuela secundaria
Lado B: Actividades para trabajar con probabilidad

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