
d e b a t e

Las operaciones básicas en los nuevos libros de texto

Hugo Balbuena, David Block y Alicia Carvajal

Introducción

Una característica de los nuevos materiales para la enseñanza de las matemáticas es el propósito de dar mayores oportunidades a los alumnos para apropiarse de los significados de los conceptos y desarrollar una actitud más creativa en el desempeño de esta disciplina.

La expresión "actitud creativa" suele asociarse, si de contenidos escolares se trata, al área de educación artística, o a la redacción de textos libres. ¿Cómo se puede ser creativo en matemáticas, cuando, por ejemplo, sabemos que el resultado de la operación $12-8$ está bien determinado, y que existe una manera que se enseña en la escuela para obtenerlo? ¿cuáles son los significados de los conceptos? Un pequeño ejemplo nos ayudará a precisar un poco estas ideas.

Pensemos en un problema que se resuelva con la resta mencionada, por ejemplo:

José quiere comprar una camiseta que vale 12 pesos, pero sólo tiene ocho pesos. ¿Cuánto le falta para poder comprar la camiseta?

Para el lector de este artículo, el problema no da lugar a creatividad alguna porque sabe que se resuelve con la resta $12-8$ y sabe resolver esta operación. Pero, si planteamos el problema a alumnos de segundo o incluso de tercer grado, probablemente podremos observar resoluciones como las siguientes:

a) ~~XXXXXXXXXX~~ 0 0 0 0

Puso los doce pesos que cuesta la camiseta y tachó los ocho pesos que ya se tienen.

b) 000000000000

Puso los ocho pesos que ya se tienen, y completó a 12.

c) "9, 10, 11, 12"

Contó a partir de nueve hasta 12, registrando con los dedos el número de unidades contadas.

d) "Faltan 4 pesos, por que si costara 10, le faltarían dos, y otros dos para 12"

Si el problema citado se plantea después de haber enseñado a restar, con la expectativa de que los alumnos apliquen lo aprendido, estos procedimientos tendrían pocas posibilidades de aparecer. Los alumnos sabrán que lo que deben hacer es aplicar la resta, o, en todo caso, sabrán que se espera de ellos que apliquen alguna de las operaciones que ya se vieron en clase. Si aún no identifican las relaciones entre los datos del problema con la resta, buscarán alguna pista, alguna palabra clave, o elegirán un poco al azar.

Los alumnos tienen posibilidades de desarrollar procedimientos que no les fueron enseñados para abordar un problema, cuando éste se les plantea no sólo para que apliquen lo que les fue enseñado, *sino para que se aproximen por sí mismos a lo que se les quiere enseñar*. Es entonces cuando desarrollan también una actitud más creativa en el desempeño de la disciplina.

Estos procedimientos, aunque largos, poco sistemáticos y de alcance limitado constituyen una parte de la significación que la operación tendrá para ellos y son la base a partir de la

cual pueden desarrollar procedimientos más eficientes.

Para precisar un poco más, vamos a distinguir dos aspectos de las operaciones aritméticas: sus significados y las técnicas para resolverlas.

Los significados de una operación están dados en gran medida por las relaciones que los alumnos establecen al resolver problemas que implican la operación. Así, podemos decir que restar significa en ciertos casos "quitar", pero también, por ejemplo, encontrar una diferencia, agregar a una cantidad lo que le falta para que quede igual que otra. Aun cuando los niños ya sepan restar, reconocen sólo en algunos problemas la pertinencia de la resta. Frente a problemas con relaciones entre sus datos, distintas a las que ya conocen, necesitan desarrollar nuevamente procedimientos de ensayo y error, de aproximaciones por tanteos, necesitan apoyarse en representaciones concretas o pictóricas hasta que logran establecer las relaciones que les permiten identificar la resta. Así, durante un período relativamente largo, los niños dirán que un problema como el de José es "de suma", porque lo que suelen hacer para resolverlo es sumar a ocho pesos lo necesario para llegar a doce. Cuando identifiquen la resta como la operación que resuelve este tipo de problemas, la significación que esa operación tenga para ellos se habrá enriquecido.

Por otro lado, están las técnicas para resolver una operación. Recordemos que cualquier operación aritmética se puede resolver de muchas maneras. Las técnicas que se enseñan en las es-

cuelas se desarrollaron a lo largo de muchos años y se caracterizan por ser sumamente sintéticas, es decir, por abreviar los procesos a fin de hacerlos lo más rápidos posible. Esto es así, debido a que, hasta hace algunas décadas, las cuentas requeridas en los distintos oficios tenían que hacerse a mano.

Hoy en día las cosas han cambiado. Las calculadoras de bolsillo se pueden conseguir a muy bajo costo en casi cualquier mercado. Cada vez más personas de todos los oficios las utilizan para realizar sus cuentas. Por supuesto, sigue siendo indispensable que las personas realicen cuentas "a mano" y mentalmente, pero ya no es un propósito prioritario el hacerlas de la manera más rápida posible, con una técnica única.

Esta descarga permite dar mayor peso, en la educación básica, a aspectos formativos en el aprendizaje de las técnicas para resolver las operaciones. Podemos propiciar en mayor medida la participación de alumnos en el desarrollo de técnicas más accesibles, de tal forma que el propósito de este contenido no sólo sea "aprender a hacer las cuentas", sino también desarrollar la capacidad de crear procedimientos.

Las consideraciones anteriores no son fáciles de llevar a cabo porque implican cambiar algunos aspectos de prácticas muy arraigadas en la enseñanza de las matemáticas: aplazar un poco la enseñanza de las técnicas usuales para realizar las operaciones, plantear problemas no sólo para que los alumnos apliquen las técnicas, sino antes de que las dominen, para que desarrollen procedimientos personales,

para que se aproximen por sí mismos a dichas técnicas, aceptar la validez de procedimientos no formales, aceptar que un problema se puede resolver de maneras distintas.

Las secuencias de actividades que se proponen en los materiales de la SEP para la enseñanza de las matemáticas de primero a cuarto grado de primaria (libros de texto, ficheros de actividades, libros para el maestro), constituyen un intento por ofrecer una alternativa didáctica para propiciar aprendizajes bajo este enfoque.

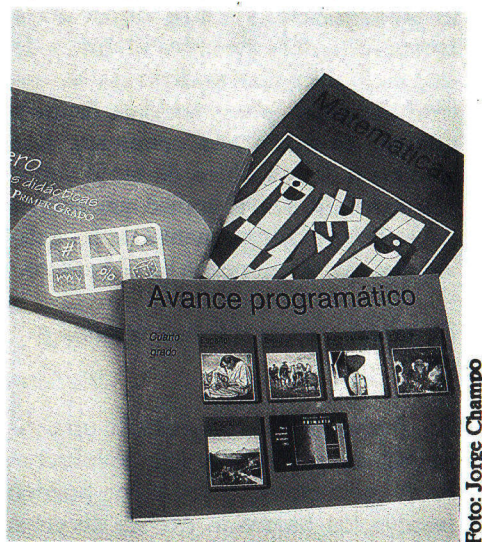


Foto: Jorge Champo

A continuación echaremos una mirada a las secuencias de actividades que se proponen.

La suma y la resta

En primero y segundo grados de primaria las operaciones de suma y resta tienen un antecedente importante en el trabajo

con números al estar presentes, de manera implícita, en algunas lecciones y actividades. Sin embargo, estas operaciones tienen un desarrollo particular.

A continuación abordamos algunas de las características más importantes que tienen las actividades que se proponen para la suma y la resta en los dos primeros grados de primaria en diferentes materiales (*Libro de texto*, *Fichero de actividades didácticas* y *Libro para el maestro*). Hacemos referencia a estos tres materiales porque, especialmente en primer grado, existe una fuerte interdependencia entre ellos. Para aprender matemáticas los alumnos de este ciclo necesitan realizar ciertas actividades que implican acciones físicas o manejo de materiales concretos. Las lecciones de los libros de texto suponen un trabajo a nivel gráfico que muchas veces son el complemento de las actividades que se proponen en el *Fichero*.

Diversidad de problemas de suma y resta

En el primer ciclo se presenta una variedad de problemas que involucran estas operaciones y los niños pueden resolverlos haciendo uso de diversos procedimientos. Esta variedad tiene que ver tanto con las relaciones entre los datos en los problemas que se plantean,¹ como con la forma de presentar-

los. En este momento veremos las relaciones entre los datos.

En los actuales libros de texto de primero y segundo grado se parte de reconocer que no cualquier problema de suma o de resta significa lo mismo para los niños, ya que esto depende, como acabamos de señalar, de las relaciones que establecen entre los datos y los contextos en que se dan. Veamos algunos ejemplos:

En la "La caja I", Ficha 22, se les da a los niños una caja con cinco semillas, una bolsa con un puño de semillas y cinco tarjetas con los números del 1 al 5. Se pide a los niños que cuenten las semillas que hay dentro de la caja. Uno de ellos elige al azar una de las tarjetas y la muestra al grupo por el lado del número. Se le indica al mismo niño que quite o agregue a las semillas de la caja la cantidad de semillas de la tarjeta que seleccionó. Los demás niños tienen que averiguar, de la manera que quieran, cuántas semillas quedaron en la caja, dan su resultado oralmente y lo escriben en el cuaderno. Verifican si su respuesta fue correcta viendo la cantidad de semillas que hay ahora en la caja.

En esta actividad los niños tienen que averiguar un estado final de una colección, después de que sufre una transformación: conocen el estado inicial (las semillas que hay en la caja), y el valor de la transformación (la cantidad de semillas que se agregan o se quitan, por ejemplo +5). Al mismo tiempo, el

¹ Para un análisis más detallado de las estructuras de los problemas aditivos, se sugiere consultar: Figueras, O., G. López y R. Ma. Ríos, "Problemas aditivos" en: SEP, (1992), *Guía para el maestro. Segundo grado*, México: SEP, pp. 26-59.

problema permite a los niños verificar por sí mismos el resultado de su anticipación.

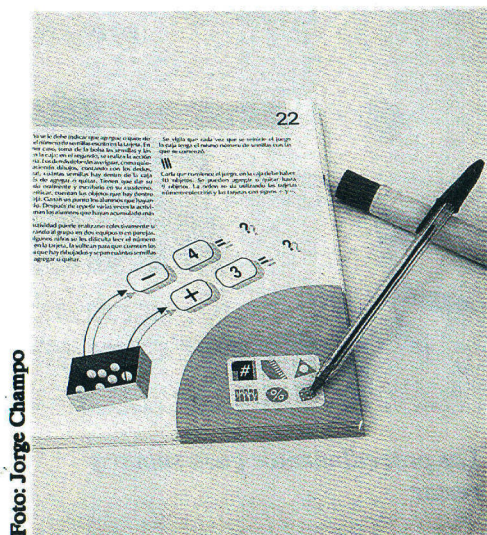


Foto: Jorge Champo

Otros tipos de problemas son:

En el corral hay 5 pollos, 7 conejos, 3 cochinos y 4 borregos. ¿Cuántos animales hay en total?
(Primer grado, Lección 114)

En este caso no están implicadas las acciones de agregar o quitar. Se trata de un conjunto formado por varios subconjuntos, se conoce el número de elementos de los subconjuntos y hay que averiguar el total.

Veamos un caso donde se trata de igualar una cantidad a otra:

Roberto quiere tener la misma cantidad de canicas que Toño. ¿Cuán-

tas canicas le faltan a Roberto? (en la ilustración se ve que Roberto tiene 8 canicas y Toño 14).
(Primer grado, Lección 116)

Los problemas que con más frecuencia se plantean en los dos primeros grados, por ser los más accesibles, son aquéllos en los que se agrega o se quita una cantidad a una colección y se debe calcular el número de elementos de la colección resultante (el estado final).

Las variantes de problemas de este tipo (calcular el estado inicial o calcular el valor de la transformación), así como los otros tipos de problemas (igualar, comparar, etcétera), se plantean poco a poco, con cantidades más pequeñas y, frecuentemente, con apoyo en dibujos o en material concreto.

En un segundo momento, cuando los niños ya han abordado varias situaciones que implican agregar o quitar, a través de actividades del *Fichero* se introducen los signos de suma y resta como un medio para indicar o comunicar las transformaciones (véanse, por ejemplo, Fichas 22, 28 y 29). Posteriormente, en las lecciones del libro de texto se plantean diversas situaciones que exigen interpretar estos signos, escribir el resultado que corresponde (por ejemplo a $5+4$), escribir el signo (como en $5 - 4=9$), comparar dos sumas ($7+2$ con $2+5$), relacionar operaciones con secuencias temporales en las que se representan acciones de agregar o quitar. Como veremos más adelante, el manejo de los signos de suma y resta

no implica aún el trabajo con los procedimientos usuales para sumar y restar, también llamados algoritmos.

Otras características de los problemas

El manejo de estas operaciones a partir de problemas supone una redefinición de lo que en general se ha manejado como "problema". Más allá de situaciones planteadas como texto la idea de problema se ha enriquecido. De esta manera en los primeros grados se incluyen, entre otros:

- 1) Problemas planteados oralmente y que incluyen un trabajo con objetos. Estas situaciones se presentan en el *Fichero de actividades*;
- 2) problemas a partir de imágenes ² (con información abundante o suficiente) de donde se tienen que tomar los datos necesarios para contestar ciertas interrogantes;
- 3) problemas con texto, apoyándose en dibujos para su resolución;
- 4) problemas con una o más respuestas posibles;
- 5) problemas donde la respuesta, aunque producto de una situación matemática, no es numérica;
- 6) situaciones presentadas como juegos matemáticos (por ejemplo, de segundo año la lección 22).

² Actividades como estas se relacionan de manera directa con el eje temático *Tratamiento de la información*.

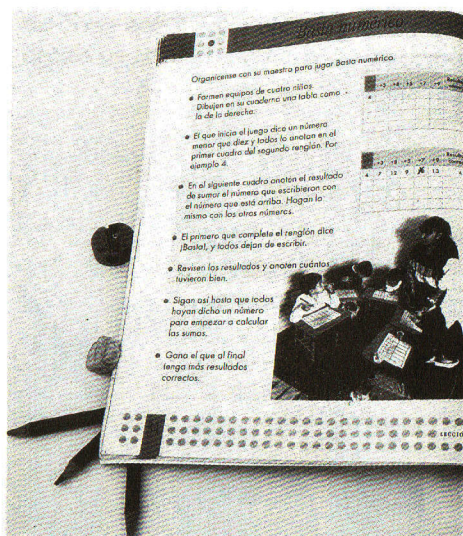


Foto: Jorge Chambo

Los procedimientos para sumar y restar

Tanto en las *Fichas* como en el Libro de texto, se busca que los niños resuelvan de la manera que les sea más funcional las situaciones problemáticas allí propuestas. Esto supone, por lo tanto, rescatar sus procedimientos informales. Al mismo tiempo se busca que esos procedimientos evolucionen. La complejidad de las actividades y el conocimiento que los niños van adquiriendo sobre los números, favorecen la evolución de los procedimientos para sumar y restar.

En el primer grado, a partir del conocimiento que los niños tienen de la serie numérica oral, se propicia el desarrollo del conteo como medio para resolver las situaciones. El conteo se va complejizando al aumentar el rango de los números que se utilizan.

Para las situaciones de suma, se favorece el desarrollo de ciertos procedimientos como: conteo a partir de uno de los sumandos para encontrar el resultado (primero con números menores a diez y luego incluyendo los que son mayores); conteo de diez en diez apoyándose en la serie numérica; suma de decenas y unidades por separado con apoyo en materiales o dibujos. En varias de las lecciones que contienen problemas de suma y resta, en la parte superior de la hoja se incluye una serie numérica (de uno en uno o de diez en diez), para que los niños se apoyen en el conteo.

En el caso de la resta, durante un tiempo se facilita que en las situaciones de "quitar", los niños quiten efectivamente los objetos o los tachen y luego cuenten los que quedan. Poco a poco se propicia el uso de un recurso más complejo: el conteo regresivo.

Son más sencillas para los niños las situaciones en las que se trata de completar el sustraendo para igualar el minuendo (el problema de Roberto y Toño, por ejemplo) aunque, como ya se dijo en la introducción, durante un largo periodo los niños no identifican como resta lo que hacen para resolver estas situaciones.

En segundo grado se aborda el desarrollo de los algoritmos usuales para sumar y restar, a partir de un trabajo previo de las características de base y posición que supone el sistema decimal de numeración y que, como ya dijimos, se inicia en primer grado. A partir de representaciones concretas o pictóricas de los agrupamientos³ se propicia que los niños realicen las su-

mas y las restas considerando por separado unidades y decenas.

Aquí cabe señalar que se introducen desde el principio casos que implican agrupar unidades en decenas (en las sumas), o desagrupar decenas en unidades (en la resta). Es precisamente en estos casos en los que los algoritmos resultan más funcionales que otros procedimientos.

Posteriormente, a partir de los procesos que los niños realizan con estos materiales, se introducen los algoritmos usuales a nivel numérico.

En tercer grado, a lo largo de varias lecciones se retoma nuevamente el desarrollo de estos algoritmos a partir de representaciones gráficas de los distintos agrupamientos, pero esta vez con cantidades hasta de tres cifras.

Algunos ejemplos

Veamos, como ejemplo, dos actividades de primer grado donde podemos encontrar algunas de las características planteadas.

Las maquinitas. Los niños trabajan con una caja y piedritas u otros objetos pequeños. Se necesitan tres niños uno de los cuales tendrá la caja. Se coloca un número X de objetos en la caja, se agregan siempre tres objetos más y los niños tienen que decir cuántos elemen-

³ Véanse, por ejemplo, los recortables de segundo grado *Los mangos* y *Los cartoncitos*. En el primero de ellos se presentan con dibujos cajas con 100 mangos, bolsas con 10 mangos y mangos sueltos. Por otra parte, el recortable *Los cartoncitos* consiste en "cuadritos" que caben diez veces en "tiras" y, a su vez, diez de estas tiras forman un "cuadrado grande".

tos hay al final (el dato que se busca es el estado final, con transformación fija, en este caso +3). Una variante de esta actividad consiste en decir a los niños cuántos objetos hay al entrar a la caja (la máquina) y al salir, de tal manera que lo que averiguan es lo que sucedió al pasar por la máquina (si se agregaron o quitaron elementos y cuántos, es decir, buscan el valor de la transformación). Finalmente, en otra versión se dice cuántos objetos se agregan o quitan y cuántos quedan al final en la caja, de tal manera que lo que hay que averiguar es el estado inicial, los que había en un principio.

Como vemos, en esta actividad el contexto es numérico. La complejidad va aumentando: de averiguar el estado final se pasa al valor de la transformación y, finalmente al estado inicial. Los niños siempre tienen la posibilidad de verificar por sí mismos sus anticipaciones.

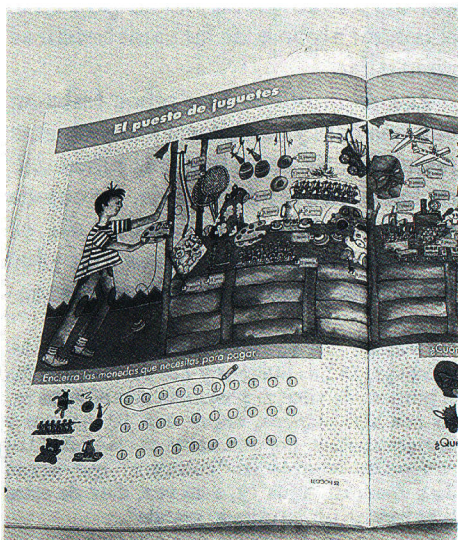


Foto: Jorge Champo

El puesto de juguetes. Antes de trabajar esta lección se sugiere hacer previamente la actividad de la ficha 38 *La tiendita 1* (trabajo con “monedas” de un peso en la versión uno, y con “monedas” de uno y diez pesos en las versiones dos y tres).

La lección consiste en un dibujo de dos páginas con un puesto de juguetes con sus respectivos precios. En la primera actividad se muestra el dibujo de dos juguetes cada vez y una serie de monedas por cada par de juguetes, los niños tienen que encerrar las monedas que necesitan para comprar esos juguetes. Sea cual sea el procedimiento que utilicen, tienen que buscar el costo de los juguetes en el dibujo. Para resolverlo pueden, por ejemplo, contar de uno en uno hasta cubrir el importe de ambos juguetes, o bien, a partir del valor de uno de ellos, completar la cantidad con el conteo de uno en uno. El material recortable ofrece un apoyo concreto para contar (monedas de un peso), aunque sabemos que también es frecuente utilizar otros materiales para apoyar el conteo (palitos, semillas, dedos). En la misma lección se proponen otros dos tipos de problemas: 1) escribir con números las cantidades que se necesitan para otros artículos y, 2) decir qué juguetes pueden comprar con una cantidad dada. La pregunta final ¿Qué puedes comprar con ocho pesos?, admite varias respuestas posibles. Además, como se señala en el Libro para el Maestro, se puede aprovechar la ilustración para hacer otras preguntas.

La multiplicación y la división

Las operaciones de multiplicación y división se introducen en segundo grado con el planteamiento de problemas que implican un doble conteo de cantidades o un reparto, por ejemplo:

¿Dónde hay más chiclosos, en 7 paquetes de dos chiclosos cada uno o en 4 paquetes de 5 chiclosos cada uno? ¿Cuántos paquetes puedes formar con 30 chocolates si en cada paquete pones 6 chocolates? (Segundo grado, lecciones 51 y 74)

En el primer problema hay un doble conteo de cantidades porque para calcular cuántos chiclosos hay en siete paquetes con dos chiclosos cada uno, los chiclosos se cuentan de dos en dos (2, 4, 6...), y además se lleva la cuenta del número de veces que se suma el dos, es decir del número de paquetes. Para resolver estos problemas los niños utilizan algún material concreto, cuentan con los dedos, hacen dibujos o utilizan las operaciones que ya conocen.

En este grado se introduce también el signo de la multiplicación y la escritura formal $a \times b$, el multiplicando y el multiplicador se asocian a los términos que aparecen en el texto del problema, por ejemplo, si hay cinco paquetes y dos chocolates en cada paquete (Segundo grado, Lección 77) la multiplicación que resuelve el problema es 5×2 , en la que cinco representa el número de paquetes y dos la cantidad de cho-

colates en cada paquete. Un poco más adelante, en el mismo texto, la nueva operación coexiste con la suma de cantidades iguales, es decir, el nuevo recurso convive con el anterior para reflejar su eficacia, aunque para que realmente esto se dé, hay que tener a la mano o en la memoria los resultados de multiplicar dos dígitos cualesquiera. Este requerimiento da entrada al cuadro de multiplicaciones (cuadro que concentra las tablas de multiplicar) que los alumnos van llenando poco a poco con los resultados de los problemas que van resolviendo.

El cuadro de multiplicaciones se usa indistintamente para encontrar productos de dos dígitos o para averiguar el factor desconocido cuando se conoce el producto y el otro factor. Así, los procesos para aprender la multiplicación y la división avanzan paralelamente y en muchos casos se aprovechan los mismos problemas para que se utilicen ambas operaciones.

Diversidad de problemas de multiplicación y división

Así como para la suma y la resta existen diversos tipos de problemas que se pueden resolver con ambas operaciones además de los que implican agregar o quitar, también hay varios tipos de problemas que se pueden resolver con una multiplicación o con una división, además de los problemas comunes con los que suele iniciarse el aprendizaje de estas operaciones, es decir, los que implican un doble conteo de cantidades y los de reparto.

En un problema como el siguiente:

Para curarme, durante ocho días tomé cuatro pastillas diariamente.
¿Cuántas pastillas tomé?

Una característica importante es que se ponen en relación dos tipos de cantidades (días y pastillas) y el resultado es una de esas cantidades. Otra característica no menos importante es que a partir de los datos que hay en el problema se puede construir una tabla de cantidades que varían proporcionalmente:

días	pastillas
1	4
2	8
3	12

Veamos ahora el siguiente problema:

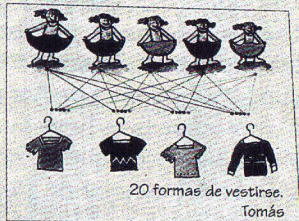
Lety tiene 5 faldas y 4 blusas, ¿de cuántas maneras distintas se puede vestir Lety?
(Cuarto grado, pág. 169)

A diferencia del problema anterior, en éste no aparecen las dos características anteriores, el resultado no es blusas ni faldas sino el número de combinaciones distintas (blusa, falda) que se pueden formar. Tampoco hay variación proporcional entre los datos blusas y faldas, aunque ésta se puede establecer entre uno de ellos y el conjunto de parejas. Por ejemplo:

blusas	parejas (blusa, falda)
1	5
2	10
3	15
4	20

No obstante que la resolución para este tipo de problemas es una simple multiplicación, es claro que a los niños les resulta más difícil construir este significado.

a: Lety tiene 5 faldas y 4 blusas, ¿de cuántas maneras se puede vestir Lety, utilizaron estos procedimientos:



Esta correcta?

Como alguno de éstos? ¿Es diferente?

Maestro.

169

Foto: Jorge Champo

Veamos ahora un problema de división que no es de reparto:

Don Fermín llenó uno de los costales con 325 mameyes, ¿cuántos montones de 5 mameyes metió en el costal?
(Cuarto grado, pág. 28.)

En este problema el dividendo y el divisor son cantidades del mismo tipo

(mameyes) y se trata de averiguar cuántas veces cabe una cantidad en la otra, es decir, cuántos grupos de 5 mameyes se pueden hacer con 325 mameyes.

Por otra parte, existen otros problemas como el cálculo de áreas, de volúmenes, de velocidades, y otros más que permitirán a los alumnos enriquecer el significado que para ellos tienen estas operaciones a lo largo de la primaria y más allá.

Desarrollo de técnicas para multiplicar y dividir

En tercer grado, el estudio de la multiplicación se inicia con el planteamiento de problemas en los que se trata de averiguar la cantidad de elementos que hay en un arreglo rectangular, por ejemplo, "si en una tablita hay cuatro hileras de cinco barquillos cada una, cuántos barquillos hay en total". Este tipo de problemas sufre algunas modificaciones para dar paso a la división cuando se conoce el total de elementos que hay en el arreglo y, ya sea el número de filas o la cantidad de elementos que hay en cada fila.

Es probable que el uso de los términos filas e hileras cause confusión en algunos alumnos porque no son fáciles de identificar incluso para las personas mayores, sin embargo su uso no es determinante y pueden ser sustituidos por otros que sean más reconocibles por los alumnos.

El aprendizaje de las técnicas para realizar las operaciones de multiplicar y dividir implica un proceso largo en el que los niños se enfrentan a diferentes tipos de situaciones que culminan

con el uso de los procedimientos usuales. A lo largo de toda la secuencia se plantean problemas cuyo resultado puede encontrarse por medio de la multiplicación o de la división. Al principio los alumnos los resuelven con procedimientos informales (por ejemplo sumando o restando), poco a poco van incorporando procedimientos más evolucionados. Además, en el caso de la multiplicación, se plantean los siguientes tipos de situaciones:

- Determinación del número de elementos que hay en un arreglo rectangular.
- Uso del cuadro de multiplicaciones y de la escritura formal de la operación $a \times b$.
- Representación gráfica de arreglos rectangulares a través de cuadrículas.
- Multiplicaciones especiales por 10, 100 y 1000.
- Uso de rectángulos para resolver multiplicaciones entre números de dos o más dígitos.
- Introducción del algoritmo usual de la multiplicación.

En el caso de la división en el proceso se agregan los siguientes tipos de situaciones:

- Uso del cuadro de multiplicaciones para resolver problemas de división y escritura formal de la operación $a : b$.
- Sistematización del uso de la multiplicación para resolver problemas de división.

- Resolución de problemas de reparto utilizando monedas y billetes con valor de 1, 10, 100 y 1000.
- El algoritmo usual de la división.

Estos dos procesos se trabajan de manera similar en tercero y en cuarto grado, con la diferencia de que en tercero se utilizan números hasta de dos dígitos y en cuarto el rango se amplía hasta cinco dígitos.

¿Por qué otros algoritmos?

Como parte del proceso para aprender las técnicas de multiplicar y dividir, en los libros de tercero y cuarto grado se propicia el desarrollo, por parte de los alumnos, de algoritmos muy cercanos a los usuales pero a la vez con algunas diferencias importantes en favor de la comprensión de los mismos. Veamos en el caso de la multiplicación los siguientes algoritmos:

	40	3		43
20	800	60		$\times 27$
7	280	21		21
				280
				60
				300
				1161

43	43
$\times 27$	$\times 27$
301	301
860	86
1161	1161

En el primer algoritmo se reflejan todos los productos que resultan al descomponer ambos factores y considerar el valor relativo de cada cifra. En el segundo hay una simplificación porque ya no se descompone el primer factor. En el tercer algoritmo, que es el usual, hay una simplificación aún mayor porque sólo se consideran los valores absolutos de las cifras.

Veamos en el caso de la división los siguientes procedimientos:

$\begin{array}{r} 100 + 40 + 5 + 1 \\ 17 \overline{) 3485} \\ - 1700 \\ \hline 785 \\ - 680 \\ \hline 105 \\ - 85 \\ \hline 20 \\ - 17 \\ \hline 3 \end{array}$	$\begin{array}{r} 146 \\ 17 \overline{) 3485} \\ - 17 \\ \hline 78 \\ - 68 \\ \hline 105 \\ - 102 \\ \hline 3 \end{array}$
---	--

En el primer procedimiento la cantidad que se divide (dividendo) se considera completa, no se separa en millares, centenas, etcétera. Se estima un primer cociente (primer sumando que aparece arriba de la "casita") y se calcula la diferencia para encontrar lo que "falta por repartir", así se continúa hasta que ya no se pueda repartir más.

En el libro de cuarto grado, se propicia el desarrollo de los principios de

este procedimiento pero no se presentan como aquí se muestra. A propósito, aunque es claro que carece del peso social que sustenta el algoritmo usual, valdría la pena analizarlo detenidamente para conocer sus ventajas, tomando en cuenta que un aspecto fundamental de las técnicas para realizar operaciones es que su aprendizaje se apoye en los conocimientos que los alumnos ya tienen.

En el algoritmo usual, el dividendo se pierde como cantidad global en el momento de empezar a dividir, puesto que se dice 24 entre 17 en vez de 2 485 entre 17. Además, no se considera que se están dividiendo 24 centenas, por lo tanto no se sabe que la primera cifra del cociente es una centena. Estos aspectos disimulados en el algoritmo usual, se intentan aclarar mediante el uso de monedas y billetes cuyas denominaciones coinciden con los órdenes del sistema decimal de numeración, en situaciones de reparto.

El cálculo mental y la estimación

El cálculo mental y la estimación de resultados aproximados constituyen una manera muy común de hacer cuentas fuera de la escuela, cuando se hacen compras, se programan gastos, se prevé la cantidad de asistentes a una reunión, se determina una medida, etcétera.

Es conveniente que ésta y otras maneras de hacer matemáticas en la vida diaria tengan mayor presencia en la enseñanza escolar, reduciendo con esto la distancia que separa lo que se en-

seña en la escuela de lo que se usa fuera de ella.

En el cálculo mental se ponen en juego estrategias distintas a las que se utilizan en el cálculo escrito, así como muy diversas propiedades de las operaciones. Dichas estrategias se desarrollan básicamente con la práctica y se enriquecen en la medida en que se logran explicitar y compartir.

Por su parte, la estimación de resultados aproximados juega un papel importante en el control que se tiene sobre los resultados de una operación, tanto si se aplica algún algoritmo como si se usa la calculadora. Además, la realización de una estimación inicial frente a un problema, favorece una primera reflexión sobre las relaciones entre los datos del problema antes de distraer la atención con el cálculo preciso.

En los materiales para la enseñanza de las matemáticas de primero a cuarto grado se propicia la realización de este tipo de cálculos de distintas maneras.

En el primer ciclo, se plantean actividades en el *Fichero* de primer grado con este propósito, y con la recomendación de llevarlas a cabo de manera permanente. Por ejemplo: en la Ficha 31, el maestro hace preguntas orales para que los niños calculen mentalmente el resultado de una operación: "Si Juan ayer tenía 8 canicas y ahora sólo tiene 3, ¿cuántas canicas perdió?", escribe en el pizarrón los cálculos que hicieron y, para saber si acertaron o qué tanto se aproximaron, los niños utilizan objetos, se apoyan en la serie numérica, o en otro recurso que les



Foto: Jorge Champo

permita encontrar el resultado. Existen también actividades como la de la Ficha 32 (descrita en el apartado de suma y resta) en donde antes de ver cuántos objetos quedaron en la caja, los niños indican cuántos creen que hay.

En el segundo ciclo, en varias partes de los libros de texto, aparece la siguiente leyenda: "sin hacer operaciones escritas ni dibujos, anota como cuánto es y después verifica tu resultado utilizando el procedimiento que quieras."

En las actividades previas a la introducción del algoritmo para dividir, se pide a los niños que, antes de resolver las divisiones, ubiquen los resultados en un intervalo entre 0 y 10, entre 10 y 100 o entre 100 y 1000, o bien indiquen el número de cifras que tendrá.

Por otra parte, en el libro *Juega y aprende matemáticas* se proponen va-

rias actividades lúdicas que propician el cálculo mental y la estimación de resultados.

Comentario final: ¿para qué tanto brinco estando el suelo tan parejo?

Un cuestionamiento que puede esperarse a esta propuesta para la enseñanza de las operaciones básicas es el hecho de que los procesos son aparentemente más largos, y sobre todo más complicados que limitarse a explicar los algoritmos usuales. Sin embargo, la experiencia de los propios maestros les hace notar que con la misma facilidad con que se explica el algoritmo, los niños suelen olvidar algunos de los pasos a seguir y manifiestan una gran capacidad para inventar otros, muy curiosos y genuinos, pero que desafortu-

nadamente no conducen al resultado correcto.

Pero además, si en el mejor de los casos, los niños logran cierta habilidad para efectuar operaciones, no deja de ser desalentador el hecho de que no las puedan utilizar como herramientas para resolver problemas. En ese sentido

se desenvuelve mejor el vendedor que sin conocer los procedimientos usuales para hacer operaciones escritas, resuelve muy bien los problemas que se le presentan, ya sea mentalmente o con su calculadora de bolsillo, que el hábil resolutor de operaciones escritas que no sabe cuándo aplicarlas.



4 números por
N\$30.00

Nombre: _____
Calle y número: _____
Colonia: _____ Ciudad: _____
Código Postal: _____ Estado: _____
Teléfono: _____

San Juan de Ulúa 1149, Colonia Guadalupana, C.P. 44220,
Guadalajara, Jalisco.