



Numeración

I. Aspectos centrales del tratamiento de los contenidos propuestos

Los números naturales se tratan en el capítulo 2, en el que se busca profundizar el dominio de la serie numérica –lectura, escritura y orden de los números, sin restricción de tamaño–, así como avanzar en la comprensión del valor posicional. Aquí se recuperan algunas ideas trabajadas en el capítulo anterior, de repaso de 5.º año.

El capítulo comienza con un juego que propone analizar cómo se transforman los números al sumarles o restarles potencias de 10, hasta 100.000. Se apunta a que los niños arriben a los resultados en cada vuelta del juego, sin necesidad de hacer las cuentas, y se apoyen en las propiedades del sistema de numeración que permiten anticipar cuál o cuáles de las cifras cambian, y cuáles no. Este trabajo puede resultar propicio para revisar conceptos que probablemente los alumnos hayan trabajado en años anteriores y que se retomarán luego, en forma más sistemática, en otras páginas.

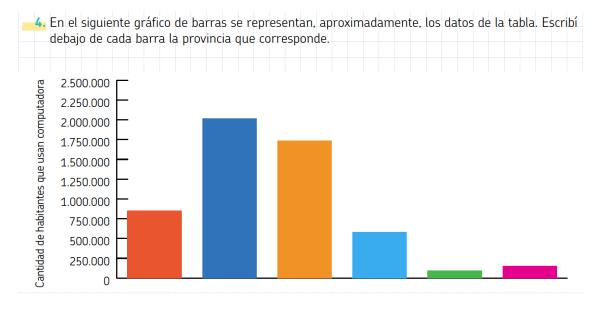
Las páginas iniciales del capítulo presentan problemas que involucran leer, escribir y ordenar números, estableciendo relaciones entre los nombres y la escritura para números mayores que 100.000 (páginas 16 a 18). Se intenta que los alumnos tengan oportunidad de extender algunas regularidades de la serie numérica ya estudiadas y apoyarse en ellas para comparar y ordenar números, así como para establecer relaciones entre sus nombres y escrituras.

Se continúa con diversos problemas con números grandes que probablemente no sean tan conocidos para algunos alumnos. Por eso, se provee información sobre nombres y escrituras de números "redondos" desde diez mil hasta diez billones para que los niños puedan usar (página 17). También se aporta información sobre escrituras abreviadas de millones —y que resultan de uso social—, en las que se apela a la coma. Con esta información —como se muestra a continuación— se propone abordar una variedad de problemas de lectura, escritura y orden con números de diferentes tamaños.

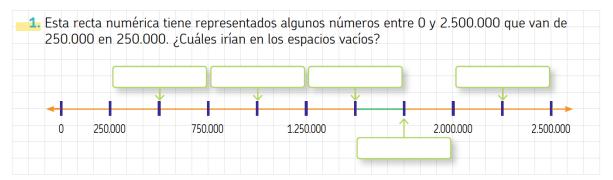
Cuando se trabaja con números grandes, 10.000 Diez mil 100.000 Cien mil para acortar la escritura se pueden usar 1.000.000 Un millón expresiones con coma. 10.000.000 Diez millones Por ejemplo: 2,1 millones representa 100.000.000 Cien millones 2 millones y el 1 después de la coma 1.000.000.000 Mil millones representa la décima parte del millón, es decir, $0.1 \times 1.000.000 = 100.000$. 10.000.000.000 Diez mil millones 100.000.000.000 Cien mil millones Entonces, 2,1 millones = 2.100.000. 1.000.000.000.000 Un billón 10.000.000.000.000 Diez billones



Para comparar y ordenar los números que se proponen en algunos problemas, se introduce la representación de una porción de la serie en un gráfico de barras, con el fin de que los alumnos interpreten la información, redondeen y encuadren las cantidades que están considerando (página 16).

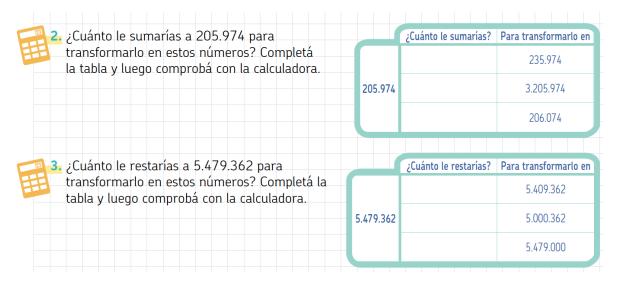


En algunos problemas se recurre a la representación en una recta numérica, posiblemente ya utilizada en años anteriores, como soporte para el trabajo que se les propone. Esta se presenta como un portador organizado de información numérica, que puede tratarse en sí mismo como objeto de estudio, en este ejemplo con números entre 0 y 2.500.000 (página 17).



En las páginas 19 a 22 se retoma el estudio de otro aspecto importante del funcionamiento del sistema de numeración: el valor posicional. Se intenta que los niños se centren en algunas de las propiedades que lo definen, atendiendo a la organización recursiva de los agrupamientos, el rol jugado por la base 10 (aunque no se lo trate con ese término) y el significado de la posición de las cifras. Para ello, en algunos problemas se recupera el trabajo iniciado en la portada y se propicia que los niños puedan anticipar que la cantidad a sumar o restar para transformar un número en otro depende de la posición de las cifras. En ellos se propone el uso de la calculadora para explorar el comportamiento de los números.



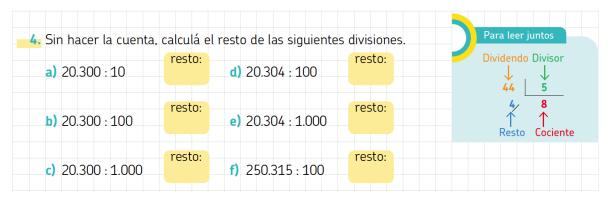


Otro conjunto de problemas que se propone para estudiar el valor posicional requiere un trabajo de composición y descomposición de números a través de sumas y multiplicaciones por la unidad seguida de ceros (página 20). Algunos de estos problemas se presentan en el contexto de un juego con fichas de diferentes puntajes que corresponden a potencias de 10 desde 10 hasta 100.000. Para obtener el puntaje total, los alumnos deben analizar la relación entre el valor de cada ficha y el lugar que ocupa la cifra en la escritura del número. Particularmente, se promueve que los alumnos reparen en las escrituras en las que la cantidad de fichas correspondiente a una posición es mayor que 10 y que centren su análisis en que 10 fichas de un orden equivalen a 1 ficha del orden superior contiguo. A partir de estos problemas se apunta a que los niños aprendan, a partir de una primera resolución con estrategias diversas, a interpretar información numérica y anticipar resultados de cálculos por medio de un análisis del valor posicional.



a) La tabla representa			Fichas					
la cantidad de fichas			100.000	10.000	1.000	100	10	Puntaje to
que reunió cada jugador y el puntaje		Dante	0	5	4	2	8	
total que obtuvo. Completala.		Antonio	0	12	0	11	3	
Completala.	Jugador	Charo	12	4	11	0	0	
	٦	Justina						1.130.24
b) ¿Qué puntaje se obtien	e reu	Renata Iniendo	10 fichas	13 de cada	valor?		24	1.130.24
b) ¿Qué puntaje se obtien c) Belén obtuvo 20.000 p		ıniendo		de cada		s fichas r		1.130.24
	untos	iniendo	n fichas (de cada	¿Cuántas		eunió?	
c) Belén obtuvo 20.000 p	untos	s solo co	n fichas (de cada	¿Cuántas		eunió?	

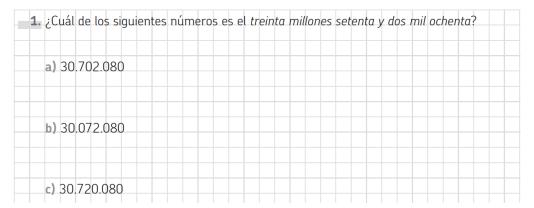
También se presentan problemas que requieren encontrar el cociente y el resto al dividir por 10, 100 y 1.000, a partir del análisis de la información que provee la escritura del número. Se trata de que los alumnos puedan explicitar las relaciones subyacentes a la escritura de un número y que sean capaces de utilizar la información contenida en la escritura decimal para desarrollar métodos de cálculo. Por ejemplo, en los problemas que siguen, al tratarse de divisores cuyos valores son 10, 100 o 1.000 (y apoyándose en la relación Dividendo = divisor × cociente + resto) es posible anticipar el cociente y el resto con cálculos mentales por la unidad seguida de ceros.



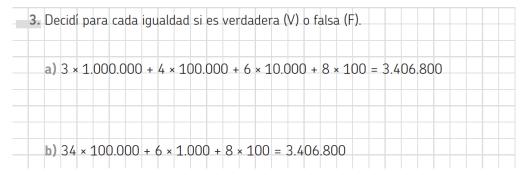
5. Completá la tabla de divisiones	Dividendo	Divisor	Cociente	Resto
por 10, por 100 y por 1.000.	564.873	10		
	45.906	100		
	3.200.078	1.000		
		1.000	15	999
	13.123		131	23

II. ¿Qué se espera que los alumnos aprendan?

A partir del trabajo propuesto en el capítulo 2 se espera que los alumnos puedan resolver problemas que requieran leer, escribir y comparar números naturales sin límite de tamaño. Se trata de reconocer que las regularidades que son válidas para números menores —en relación con su escritura y sus nombres— se preservan a medida que el tamaño de estos aumenta. Por ejemplo, en el siguiente problema del ejemplo de evaluación del capítulo:



También se aspira a que los niños puedan resolver problemas que exijan componer y descomponer números, apelando a sumas y multiplicaciones por potencias de 10 a partir de considerar el valor posicional, como se plantea en el problema 3 del ejemplo de evaluación de este capítulo:





Además, a partir del análisis del valor posicional, se espera que los alumnos puedan, sin hacer cuentas, anticipar el cociente y el resto de divisiones por la unidad seguida de ceros, apoyándose en las regularidades del sistema de numeración, como se propone en el problema 4 del ejemplo de evaluación de este capítulo:

Dividendo	Divisor	Cociente	Resto
3.678.934	100		
	1.000	4.376	543

III. ¿Cómo modificar la complejidad de los problemas?

A lo largo del capítulo sobre numeración se podrían tomar ciertas decisiones sobre algunas características de los problemas, que podrían transformarlos en más sencillos o más complejos. En esta sección haremos referencia a algunas de esas variaciones posibles, que permitirán al docente acercar el problema a los alumnos que presenten dificultades para abordarlo, o bien proponer desafíos nuevos a aquellos que estén en condiciones de profundizar un poco más sobre algunas de las relaciones que se intenta poner en juego. También es posible considerar los criterios que se desarrollan aquí para organizar el trabajo con toda la clase.

Veamos criterios y ejemplos que permitirían disminuir la complejidad de algunos problemas. En este capítulo se proponen páginas y problemas para tratar la lectura, la escritura y el orden de números sin restricción de tamaño. Si fuera necesario, se podrían adaptar los problemas a rangos menores. Entre ellos, los problemas que organizan la información numérica en cuadros permiten ayudar a interpretar regularidades en el modo en que se transforman las cifras. Por ejemplo:



Este es un cuadro con números del 0 al 100.000.

0	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000	6.000	7.000	8.000	9.000
10.000	11.000	12.000	12.000	14.000	15.000	16.000	17.000	18.000	19.000
20.000	21.000	22.000	23.000	24.000	25.000	26.000	27.000	38.000	29.000
30.000	31.000	23.000	33.000	34.000	35.000	36.000	37.000	38.000	39.000
40.000									
50.000									
60.000									
70.000									
80.000									
90.000									
100.000									

- a) En los casilleros completos, hay 3 números en lugares incorrectos. Corregilos.
- b) Completá los números de los casilleros coloreados.

También es posible tratar el encuadramiento y el orden a través de la representación de números en rectas numéricas con un rango menor:

Esta recta numérica representa los números del 50.000 al 150.000.

- a) Completá los casilleros vacíos.
- b) Ubicá dónde podrían estar, aproximadamente, los números 91.000; 99.000; 101.000 y 109.000.



Analicemos otro criterio para proponer a los niños problemas que sean menos complejos que los que se presentan en el capítulo 2. Algunos permiten analizar un aspecto central del valor posicional: las relaciones multiplicativas implícitas en la escritura numérica. Se podría iniciar este trabajo a partir de cálculos mentales con números menores que pongan en funcionamiento descomposiciones aditivas junto con las multiplicativas, por ejemplo:



Para calcular	el puntaje, hicieron cuentas diferentes. ¿Es cierto que las dos son correctas?
4.000.000 300.000	4 × 1.000.000 + 3 × 100.000 + 9 × 10.000 + 0 × 1.000 + 5 × 100 + 1 × 10 + 7 × 1=
+ 90.000 500	
70 7 0uana	
Juana	

Este análisis favorecería que los niños establezcan relaciones entre las operaciones de suma y multiplicación, involucradas en la escritura del número.

Analicemos ahora algunos criterios y ejemplos para aumentar la complejidad de los problemas del capítulo para aquellos alumnos o grupos que estuvieran en condiciones de profundizar aún más en estos contenidos. El juego con fichas de la página 20 incluye puntajes que requieren analizar el valor posicional para componer números hasta el orden de los millones. Es posible presentar situaciones algo más complejas incluyendo problemas en los que la cantidad de fichas de cada jugador sea cero en varias potencias de 10, o bien, más de 10, para que sea necesario reagrupar los puntajes y pasar al orden contiguo superior. Por ejemplo:

La tabla representa la cantidad de fichas que reunió cada jugador y el puntaje que obtuvo. Completala.

+		Puntaje total						
		1.000.000	100.000	10.000	1.000	100	10	runtaje totat
	Dante	7	0	0	0	0	7	
_	Antonio	0	0	0	0	33	3	
Jugador	Charo	55	15	15	15	15	15	
٦	Justina							3.406.590
L	Renata			40			59	3.406.590

Otro criterio para presentar a los niños problemas algo más complejos para estudiar los números naturales podría estar dado por el grado de generalidad de las formulaciones que se les solicitan. A lo largo del capítulo, en la sección "Para hacer todos juntos", se proponen situaciones como las siguientes para trabajar en forma colectiva:

Para hacer todos juntos

- ¿Cómo saben, "mirando" un número, cómo descomponerlo en multiplicaciones por 1, 10, 100, 1.000, 10.000, etcétera?
- ¿Cómo se "transforma" un número al sumarle 1, 10, 100, 1.000, 10.000, etcétera? ¿Y al multiplicarlo por esas cantidades?

O bien:

Para hacer todos juntos

- Inventen cuentas de dividir por 1.000, cuyo resto sea 999, y otras, cuyo resto sea 1.
- ¿Cuántas veces se puede restar 100 a 125.000, hasta llegar a 0? ¿Cuántas veces se puede restar 10? ¿Y 1.000?

Estas situaciones apuntan a que los niños trasciendan el análisis de números particulares y a que puedan elaborar formulaciones en términos más generales. Si bien se proponen en la sección "Para hacer todos juntos" para propiciar el debate entre los alumnos, cualquiera de las situaciones se puede presentar para su resolución de manera individual o en parejas para aquellos que ya hubieran logrado resolver sin dificultad los problemas presentados en el capítulo. Enfrentar a los niños a este desafío de elaborar formulaciones generales, sin antes haber pasado por una instancia de intercambio colectivo, reviste mayor complejidad que otras situaciones que se centran en el trabajo con algunos números específicos.

IV. Bibliografía para el docente

- **Broitman, C.** (1999). Estrategias de cálculo con números naturales. Segundo ciclo EGB. Cuadernos de apoyo didáctico. Buenos Aires. Santillana.
- Broitman, C.; Grimaldi, V.; Ponce, H. (2011). El valor posicional. Reflexiones y propuestas para su enseñanza. Primer ciclo Primaria. Cuadernos de apoyo didáctico. Buenos Aires. Santillana.
- Carraher, T.; Carraher, D.; Schliemann, A. (1991). En la vida diez, en la escuela cero. México. Siglo XXI.
- Dantzig, T. (1971). El número, lenguaje de la ciencia. Buenos Aires. Hobbs Sudamericana.
- DGCyE, Pcia. Bs. As., SSE, Dirección de Educación General Básica, Gabinete Pedagógico Curricular
 –Matemática– (2001). Aportes didácticos para el trabajo con la calculadora en los tres ciclos de la EGB.
 Disponible en www.abc.gov.ar.
- DGCyE, Pcia. Bs. As., SSE, Dirección Provincial de Educación Primaria (2008). Diseño Curricular para la Educación Primaria. Segundo ciclo. Disponible en www.abc.gov.ar.
- Itzcovich, H. (coord.) (2007). La Matemática escolar. Las prácticas de enseñanza en el aula. Buenos Aires. Aigue.



- Lerner, D. (1992). La matemática en la escuela aquí y ahora. Buenos Aires. Aique.
- Lerner, D. (2005). "Tener éxito o comprender. Una tensión constante en la enseñanza y el aprendizaje del sistema de numeración". En: Alvarado, M. y Brizuela, B. (comps.) *Haciendo Números.* México. Paidós.
- Lerner, D.; Sadovsky, P. y Wolman, S. (1994). "El sistema de numeración: un problema didáctico". En: Parra C. y Saiz, I. (comps.). *Didáctica de matemáticas*. Buenos Aires. Paidós.
- Ministerio de Educación GCBA, Secretaría de Educación, Dirección de Currícula (2004). Diseño Curricular. Segundo Ciclo. Disponible en www.buenosaires.gov.ar.
- Ministerio de Educación GCBA, Secretaría de Educación, Dirección de Currícula (2005). Cálculo Mental con Números Naturales. Apuntes para la enseñanza. Disponible en www.buenosaires.gov.ar.