

Los matemáticos de 5.

Numeración





Numeración

I. Aspectos centrales del tratamiento de los contenidos propuestos

Los números naturales son tratados en el capítulo 2, en el que se recuperan algunas ideas trabajadas en el capítulo anterior –lectura, escritura, orden, valor posicional de números hasta el 100.000– y se busca ampliarlas con problemas que requieren extender el dominio de la numeración a un rango mayor, así como avanzar en la comprensión del valor posicional. También se propone el uso de la calculadora para explorar el comportamiento de los números. El estudio de los sistemas de numeración egipcio y chino y su comparación con el sistema decimal buscan continuar el análisis de los aspectos antes mencionados.

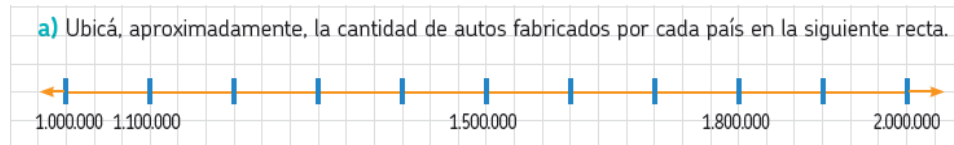
El capítulo comienza con un juego de cartas simulado que apunta a continuar el trabajo numérico vinculado al valor posicional y al cálculo mental. Este trabajo puede resultar propicio para revisar conceptos que probablemente los alumnos hayan trabajado en años anteriores y que serán retomados luego en forma más sistemática, en otras páginas. Se trata de promover relaciones entre ciertos números, dispuestos en cartas cuyos valores corresponden a diferentes potencias de 10, hasta 10.000, y la escritura del número que se forma. Los números de las cartas van de 0 a 15 de modo que, si obtienen cartas con números entre 10 y 15, los niños pueden analizar que 10 de esas unidades constituyen una unidad del orden superior contiguo.

Las páginas iniciales del capítulo proponen problemas que involucran leer, escribir y ordenar números, estableciendo relaciones entre los nombres y la escritura en cifras de un rango de números mayores que 100.000 (páginas 18 a 20). 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 también para establecer relaciones entre sus nombres y escrituras.

Se proponen diversos problemas con números grandes, que probablemente sean desconocidos para algunos alumnos. Para ello, se provee información sobre los nombres y las escrituras de números “redondos” desde diez mil hasta un billón para que los niños puedan explorar. Con esta información se sugiere abordar una variedad de problemas de lectura, escritura y orden con números de diferentes tamaños.

Para leer juntos	
10.000	diez mil
100.000	cien mil
1.000.000	un millón
10.000.000	diez millones
100.000.000	cien millones
1.000.000.000	mil millones
10.000.000.000	diez mil millones
100.000.000.000	cien mil millones
1.000.000.000.000	un billón

En algunos problemas se recurre a la representación en una recta numérica como soporte para el trabajo que se les propone. Esta también se presenta como un portador organizado de información numérica, que puede tratarse en sí mismo como objeto de estudio, en este caso, con números entre 1.000.000 y 2.000.000 (página 19).



El trabajo con cuadros de números posibilita que los alumnos reflexionen sobre algunas regularidades del sistema de numeración que podrían identificarse y utilizarse como punto de apoyo para resolver el problema. Por ejemplo, en el cuadro propuesto (página 20), todos los números de la primera fila para completar empiezan con 15 millones y con 0 en el lugar de las centenas de mil; los de la columna coloreada terminan en 70.000; los números de la columna ubicada más a la izquierda del cuadro terminan en cuatro ceros, etc. Es decir, se trata de que los alumnos identifiquen que esta colección está organizada de 10.000 en 10.000, cuestión que abona a la identificación de ciertas regularidades.

5. El siguiente cuadro tiene números que van de 10.000 en 10.000.

15.000.000	15.010.000	15.020.000		15.040.000				15.090.000
15.100.000	15.110.000			15.160.000				15.190.000
15.200.000							15.290.000	15.300.000
15.030.000			15.330.000		15.370.000			

a) Hay algunos que están mal ubicados. Señálos y escribí los que corresponden.

b) Completá los casilleros coloreados.

En las páginas 21 y 22 se retoma el estudio de otro aspecto 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, se presenta un conjunto de problemas en el contexto del juego de cartas de la portada, pero en esta oportunidad con cartas cuyos valores lleguen hasta 1.000.000. Se propone nuevamente, para un rango mayor de números, un trabajo de composición y descomposición, apelando a sumas y multiplicaciones por la unidad seguida de ceros, en el que los niños deben analizar la relación entre el valor que se da al número de cada carta 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 correspondiente a una posición es mayor que 10 y que centren su análisis en que 10 puntos de un orden equivalen a 1 punto del orden superior contiguo. Los problemas apuntan a que los niños aprendan, a partir de una primera resolución con estrategias diversas, a interpretar información numérica y anticipar resultados de cálculos.

El lugar que ocupan las cifras

1. Los chicos de 5.º jugaron a las cartas de distintos valores. Esta vez agregaron las que tienen valores de 100.000 y 1.000.000.

a) ¿Qué puntaje obtuvo Antonio?

b) Charo obtuvo 1.212.698 puntos, pero sacó 0 en la carta que vale 10.000. ¿Cómo habrá formado ese puntaje?

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 el siguiente problema, al tratarse de divisores cuyos valores son 10, 100 o 1.000 (y apoyándose en la relación $\text{dividendo} = \text{divisor} \times \text{cociente} + \text{resto}$), es posible anticipar el cociente y el resto con cálculos mentales por la unidad seguida de ceros.

Para hacer de a dos

7. Intenten determinar, sin hacer las cuentas, cuál será el dividendo, el divisor, el cociente o el resto de las siguientes divisiones.

Para leer juntos

Dividendo Divisor

Dividendo	Divisor	Cociente	Resto
534.760	10		
534.760	100		
534.760	1.000		
	10	65	1
	100	65	1
278.345		278	

En las páginas 23 y 24 se propone el estudio de dos sistemas de numeración antiguos: el egipcio y el chino. No se espera que los niños conozcan los símbolos de estos sistemas de memoria; la intención es



que exploren algunas de sus características y las comparen con las del sistema de numeración posicional decimal. Se intenta poner de manifiesto las diferencias principales entre ambos sistemas de numeración, como también identificar la conveniencia del sistema posicional decimal, no solo en términos de lectura y escritura de números, sino también en cuanto a la posibilidad de producir recursos de cálculo.

Para hacer de a dos

7. Decidan cuáles de las siguientes frases sobre la numeración egipcia y la china son verdaderas y cuáles, falsas.

- a) En el sistema de numeración egipcio los símbolos se pueden repetir hasta nueve veces.
- b) En el sistema de numeración chino los símbolos se suman y se multiplican para obtener el número.
- c) En los sistemas de numeración chino y egipcio, si un número tiene más símbolos que otro, seguro que es mayor.
- d) En el sistema de numeración egipcio a veces hay que restar para armar un número.

II. ¿Qué se espera que los alumnos aprendan?

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 al aumentar el tamaño de los números. Por ejemplo, como en el problema 2 del ejemplo de evaluación del capítulo 2:

2. Ubicá, aproximadamente, estos números en la recta.

5.500.000, 4.250.000, 5.400.000 y 2.519.743.

Se aspira también 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 en el problema 5 de la evaluación:



5. ¿Con cuáles de estos cálculos se obtiene 3.432.563?

a) $3 \times 1.000.000 + 432 \times 1.000 + 563$

b) $3 \times 1.000.000 + 4 \times 100.000 + 3 \times 10.000 + 2 \times 1.000 + 563 \times 100$

c) $3 \times 1.000.000 + 4 \times 100.000 + 3 \times 10.000 + 2 \times 1.000 + 5 \times 100 + 6 \times 10 + 3$

Además, a partir del análisis del valor posicional, se espera que los alumnos puedan, sin hacer cuentas, anticipar el cociente y resto de divisiones por la unidad seguida de ceros, como en el problema 4 de la evaluación:

4. Completá esta tabla.

Dividendo	Divisor	Cociente	Resto
65.345	10		
	100	5.437	54

Por último, en este capítulo se pretende que los niños puedan enfrentar problemas que demanden el uso de los símbolos y reglas de los sistemas de numeración egipcio y chino para leer y escribir números, así como la comparación de las características de estos sistemas de numeración con el decimal, considerando la cantidad de símbolos, el valor absoluto y relativo de las cifras, las operaciones que involucran, el uso del cero, etcétera.

III. ¿Cómo modificar la complejidad de los problemas?

A lo largo del capítulo sobre numeración se podrían tomar ciertas decisiones en relación con algunas características de los problemas, las 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 intentan 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, escritura y orden de números mayores que 100.000. Si fuera necesario, se podrían adaptar los problemas a un rango menor. 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 10.000. Hay 10 números en lugares incorrectos. Corregilos.

0	100	200	300	400	500	600	700	800	900
1.000	1.100	1.200	1.200	1.400	1.500	1.600	1.700	1.800	1.900
2.000	2.100	2.200	2.300	2.400	2.500	2.600	2.700	3.800	2.900
3.000	3.100	3.200	3.300	3.400	3.500	3.600	3.700	3.800	3.900
4.000	5.100	4.200	4.300	4.400	4.500	4.600	4.700	4.700	4.800
5.000	6.100	5.200	5.300	5.400	5.500	5.600	5.700	5.800	5.900
6.000	6.100	6.200	6.300	6.400	6.500	6.600	6.700	6.800	6.900
7.100	7.200	7.200	7.300	7.400	7.500	7.600	7.700	7.800	7.900
8.000	8.100	8.200	8.300	8.400	7.600	8.600	8.700	8.800	8.900
9.000	9.100	9.200	9.300	9.400	7.700	9.600	9.700	9.800	9.900
10.000									

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



Analícemos otro criterio para proponer a los niños problemas que sean menos complejos que los que se presentan en el capítulo 2. Algunas situaciones 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.

a) Para calcular el puntaje, hicieron cuentas diferentes. ¿Es cierto que las dos son correctas?

$$\begin{array}{r}
 + 90.000 \\
 \quad 500 \\
 \quad \quad 10 \\
 \quad \quad \quad 7 \\
 \hline
 \end{array}$$

Juana

$$9 \times 10.000 + 0 \times 1.000 + 5 \times 100 + 1 \times 10 + 7 \times 1 =$$

Sofía

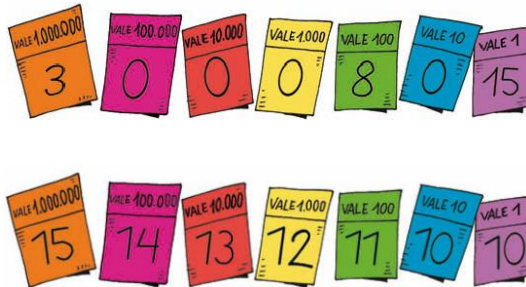
Este análisis favorecería el establecimiento por parte de los niños de relaciones entre las operaciones de suma y multiplicación, involucradas en la escritura del número.

Veamos ahora algunos criterios y ejemplos para aumentar la complejidad de los problemas del capítulo. Los problemas que aquí se presentan proponen el estudio del valor posicional en números de un rango extenso de la serie. El juego simulado de las páginas 21 y 22 incluye cartas que requieren la



composición de números hasta el orden de los millones. Sin embargo, es posible pensar en situaciones aún más complejas incluyendo problemas con ese rango en los que se obtengan cartas de varias posiciones con el número cero o más de una carta con números entre 10 y 15. Por ejemplo:

¿Qué números se forman con estas cartas?



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 estas para trabajar en forma colectiva:

Para hacer todos juntos

- ¿En qué se parece contar de 10 en 10 a contar de 10.000 en 10.000?
- ¿Cómo ayuda saber contar de 1 en 1 para contar de 1.000.000 en 1.000.000?

O bien los ítems e) y f) de la siguiente sección, en la página 24:

Para hacer todos juntos

Discutan entre todos las respuestas a estas preguntas para cada uno de los tres sistemas de numeración.

- ¿Cuántos símbolos se utilizan?
- ¿Usa un símbolo para representar el 0?
- ¿Cuántos símbolos se usan para escribir 999?
- ¿Hasta qué número se puede escribir?
- ¿Es necesario sumar y multiplicar para entender su escritura?
- ¿Es importante la posición de los símbolos?



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 de a dos. 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. y 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. y 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, SSE, Dirección de Educación General Básica, Gabinete Pedagógico Curricular –Matemática–, Pcia. de Bs. As.** (2001). Aportes didácticos para el trabajo con la calculadora en los tres ciclos de la EGB. Disponible en www.abc.gov.ar.
- **DGCyE, SSE. Dirección Provincial de Educación Primaria, Pcia. de Bs. As.** (2008). Diseño Curricular para la Educación Primaria. Segundo ciclo. Disponible en www.abc.gov.ar.
- **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.
- **Itzcovich, H. (coord.)** (2007). *La Matemática escolar. Las prácticas de enseñanza en el aula.* Buenos Aires. Aique.
- **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.