

Los matemáticos de

4.

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 10.000– 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 y el estudio del sistema de numeración romano para compararlo con el sistema decimal.

El capítulo comienza con un juego en la portada que apunta a profundizar sobre 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 más sistemáticamente, en otras páginas. Se trata de promover el establecimiento de relaciones entre la cantidad de porotos que se ubican en los casilleros de un tablero, correspondientes a diferentes potencias de 10, y la escritura del número que se forma. Se complejiza la situación habilitando la posibilidad de ubicar diez porotos en uno solo de los casilleros, para que los niños puedan analizar que esas unidades constituyen una (1) 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 menores que 10.000 (en la página 18), y en las páginas siguientes (19 y 20), de números mayores que 10.000. Se intenta que los alumnos tengan oportunidad de explorar ciertas regularidades de la serie numérica, apoyándose tanto en conocimientos que ya dominan como en las relaciones entre nombre y escritura del número.

Algunos de estos problemas reproducen errores, para poder analizarlos, que los alumnos cometen usualmente al escribir números; por ejemplo, 41.125 para *cuatro mil ciento veinticinco*, o 75.000.349 para *setenta y cinco mil trescientos cuarenta y nueve*. Se trata de escrituras no convencionales que responden a ciertas razones que sostienen los niños al intentar que queden escritas marcas de la designación oral del nombre del número –en estos ejemplos el mil– sin considerar que quedan representadas en la posición que ocupan las cifras. Estos problemas promueven que los niños expliciten las estrategias que utilizan para escribir e interpretar los números y descartar las escrituras incorrectas a partir de la reflexión sobre ciertas regularidades de la serie.

En otros 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. Será interesante que los niños usen la recta numérica como fuente de consulta sobre cómo se leen, se escriben y se ordenan los números “redondos” hasta el 10.000, en el primer caso (página 18) y hasta el 100.000 en el segundo caso (página 20).



3. En esta recta se representan números del 0 al 10.000, de 1.000 en 1.000.



a) Completá los espacios vacíos.

b) Ubicá el lugar aproximado de los números 3.500, 3.001, 4.500 y 6.999.

Se proponen también diversos problemas con números “nuevos”, probablemente desconocidos para los alumnos. Para ello, se provee información sobre los nombres y las escrituras de números “redondos” desde diez mil hasta números muy grandes, por ejemplo diez mil millones, para que los niños puedan explorar. Con esta información se propone 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

El trabajo con cuadros de números permite que los alumnos reflexionen sobre algunas regularidades del sistema de numeración que aquí podrían identificarse y utilizarse como punto de apoyo para resolver el problema. Por ejemplo, en el cuadro propuesto, todos los números de la primera fila para completar empiezan con 80, porque están en la serie del 80.000; los de las columnas coloreadas terminan en 200 y 700; los números de la columna ubicada más a la izquierda del cuadro terminan en tres ceros, etcétera.

3. En este cuadro los números van de 100 en 100; desde 80.000 hasta 85.000. Completá los números de los casilleros verdes.

80.000							80.900
81.000							81.900
				82.500			
83.000							83.900
				84.500			
85.000							



En las páginas 21 a 24 se propone 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 y el significado de la posición de las cifras. Para ello se presenta un conjunto de problemas, en el contexto de un juego de cartas en el que se propone realizar un trabajo de composición y descomposición, apelando a sumas y multiplicaciones por la unidad seguida de ceros. Los problemas apuntan a que los niños, luego de resolver con estrategias diversas, puedan aprender a interpretar información numérica y anticipar resultados de cálculos.

1. Los chicos de 4.º A juegan con estas cartas a repartirlas y armar números.



a) ¿Qué número obtuvo Dante si le tocaron estas cartas?



b) Antonio formó el número 72.000 y Charo, 24.012. ¿Qué cartas pudieron haberles tocado en el reparto?

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.

5. En una fábrica hay una caja con 24.725 botones. Completá el cuadro con las bolsas que necesitan si los envasan de a 10, de a 100 o de a 1.000 unidades, y con los botones que sobran en cada caso.

Cantidad de botones por bolsa	Cantidad de bolsas	Cantidad de botones que sobran
10		
100		
1.000		

En las páginas 25 y 26 se propone el estudio de los números romanos, con dos intenciones: conocer su funcionamiento –dado que aún se utilizan– y, por otra parte, aprovechar su estructura para compararla con la 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.

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 hasta el orden de los millones. Se trata de reconocer que las regularidades que son válidas para números menores -en función de la escritura y sus nombres- se preservan al aumentar el tamaño de los números. Por ejemplo, en situaciones como la siguiente:

Para hacer todos juntos

Este cuadro muestra la cantidad de autos que fabricaron algunos países en 2014.

Argentina	617.329
Brasil	3.146.118
Canadá	
Colombia	69.000
Ecuador	
Estados Unidos	11.660.699
México	3.365.306
Venezuela	19.759
Total	

a) ¿Cómo escribirían estas cantidades?

Canadá produjo tres millones trescientos noventa y tres mil ochocientos noventa autos.

Ecuador produjo veinticuatro mil trescientos veintidós autos.

En total se produjeron veintiún millones doscientos ochenta y cuatro mil quinientos veintitrés autos.

b) ¿Qué país fabricó más autos? ¿Y menos?

c) ¿Qué países produjeron más de un millón de autos? ¿Y menos de seiscientos mil?

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 se propone en el problema 4 del ejemplo de evaluación del Capítulo 2:

4. ¿Con cuál o cuáles de estos cálculos se obtiene 52.904?

a) $52 + 904$

b) $5 \times 10.000 + 2 \times 1.000 + 9 \times 100 + 4 \times 1$

c) $50.000 + 20.000 + 900 + 4$

También, 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 5 del ejemplo de evaluación del capítulo 2:

5. Encontrá el cociente y el resto de estas divisiones sin resolverlas.

$7.694 : 10$	$7.694 : 100$
--------------	---------------

Por último, en este capítulo se pretende que los niños puedan enfrentar problemas que demanden el uso de los símbolos y reglas del sistema de numeración romano para leer y escribir números, así como la comparación de las características del sistema de numeración romano 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 sobre 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 apenas unas páginas y problemas para tratar la lectura, escritura y orden de números de un rango menor a 10.000. Si fuera necesario, se podrían adaptar los problemas a un rango menor. 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 los números del 0 al 1.000. Hay 10 números en lugares incorrectos. Corregilos.

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
100	110	120	120	140	150	160	170	180	190
200	210	220	230	240	250	260	270	380	290
300	310	320	330	340	350	360	370	380	390
400	510	420	430	440	450	460	470	470	480
500	610	520	530	540	550	560	570	580	590
600	610	620	630	640	650	660	670	680	690
710	720	720	730	740	750	760	770	780	790
800	810	820	830	840	760	860	870	880	890
900	910	920	930	940	770	960	970	980	990
1.000									

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 representa los números ordenados del 0 al 10.000.



- a) Ubicá en la recta dónde irían, aproximadamente, los números 7.500, 4.900, 3.001, 6.999 y 5250.
- b) ¿Entre qué números de los que ya están en la recta iría el 8.546?
- c) Escribí tres números que estén entre 4.500 y 5.500.
- d) Escribí tres números que estén cerca de 7.000.

Analicemos otro criterio para proponer a los niños problemas que sean menos complejos que los que se presentan en el capítulo 2. Un aspecto central en el análisis del valor posicional lo constituyen las relaciones multiplicativas implícitas en la escritura numérica. Estas relaciones se ponen en juego en situaciones como la siguiente:

2. Un jugador hizo este cálculo para averiguar el número que formó con sus cartas:
 $5 \times 10.000 + 4 \times 1.000 + 2 \times 100$.

a) ¿Cuántas cartas de cada valor le tocaron? b) ¿Qué número formó?

Si este tipo de problemas resulta muy complejo, se podría iniciar el trabajo a partir de cálculos mentales que pongan en funcionamiento descomposiciones aditivas junto con las multiplicativas. Por ejemplo:

Decidí si estos dos cálculos dan el mismo resultado:

$$50.000 + 4.000 + 200$$

$$5 \times 10.000 + 4 \times 1.000 + 2 \times 100$$

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. El rango numérico propuesto para los problemas que involucran leer, escribir y ordenar números es mayor que el rango propuesto para los problemas que plantean el estudio del valor posicional. Esta diferencia se fundamenta en que se espera que los niños exploren en el uso de números cada vez mayores la continuidad de ciertas regularidades, pero no se aspira aún a que dominen acabadamente las reglas que rigen la organización del sistema de numeración en ese rango. Por eso, un criterio posible para presentar problemas más complejos a los niños de 4.º año podría consistir en la extensión del rango de números que se pretende que dominen, proponiéndoles problemas que requieran analizar el valor posicional en números del orden de los millones. Por ejemplo:

Encuentren maneras diferentes de obtener 3.409.000 puntos con cartas que valen 100, 1.000 y 10.000, 100.000 y 1.000.000.

En este tipo de problemas referidos a un juego simulado también puede añadirse la complejidad de restringir los valores de las cartas, para poner a los niños en la necesidad de utilizar más de 9 cartas para armar las cifras de algunos órdenes. Por ejemplo, si solo se habilita el uso de cartas que valen 100 y 10.000, los alumnos se verán obligados a proponer para ese mismo número composiciones como la siguiente: 340 cartas que valen 10.000 y 90 que valen 100.

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:

Intenten elaborar conclusiones sobre cómo armar y desarmar números usando 1, 10, 100, 1.000, 10.000, etcétera.

¿Será cierto que si se utilizan cartas de 1, 10, 100 y 1.000 se puede armar cualquier número?

¿Cómo se puede saber el cociente y resto de dividir un número por 10, 100 o 1.000 mirándolo, sin hacer la cuenta?

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. 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. Bs. As. 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, SSE, Dirección de Educación General Básica, Gabinete Pedagógico Curricular –Matemática–, Pcia. de Buenos Aires** (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.
- **MECyT** (2006). Aportes para el seguimiento del aprendizaje en procesos de enseñanza. 4.º, 5.º y 6.º años. Educación Primaria.
- **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.* Bs. As. Aique.
- **Lerner, D.** (1992). *La matemática en la escuela aquí y ahora.* Bs. As. 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.; Wolman, S.** (1994). “El sistema de numeración: un problema didáctico”. En: Parra C. y Saiz, I. (comps.) *Didáctica de matemáticas.* Bs. As. Paidós.