



Explorar en Matemática 2 - Libro del docente es una obra colectiva, creada y diseñada en el Departamento Editorial de Ediciones Santillana, bajo la dirección de Graciela Pérez de Lois, por el siguiente equipo:

Coordinación didáctica: Claudia Broitman y Horacio Itzcovich.

Autoría: Claudia Broitman, Horacio Itzcovich, Mónica Escobar, Verónica Grimaldi, Héctor Ponce e Inés Sancha.

Lectura crítica: Andrea Novembre.

Editora: Ana Laura Pereira.

Jefa de edición: Patricia S. Granieri.

Gerencia de gestión editorial: Mónica Pavicich.

La realización artística y gráfica de este libro ha sido efectuada por el siguiente equipo:

Jefa de arte: Claudia Fano.

Diagramación: Alejandro Pescatore.

Tapa: Claudia Fano.

Corrección: Daniel Álvarez.

Ilustración: Paula Socolovsky y Douglas Wright.

Documentación fotográfica: Leticia Gómez Castro, Cynthia R. Maldonado y Nicolas Verdura.

Fotografía: Archivo Santillana.

Preimpresión: Marcelo Fernández, Gustavo Ramírez y Maximiliano Rodríguez.

Gerencia de producción: Gregorio Branca.

Este libro no puede ser reproducido total ni parcialmente en ninguna forma, ni por ningún medio o procedimiento, sea reprográfico, fotocopia, microfilmación, mimeógrafo o cualquier otro sistema mecánico, fotoquímico, electrónico, informático, magnético, electroóptico, etcétera. Cualquier reproducción sin permiso de la editorial viola derechos reservados, es ilegal y constituye un delito.

© 2013, EDICIONES SANTILLANA S.A.

Av. Leandro N. Alem 720 (C1001AAP), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

ISBN: 978-950-46-3528-4

Queda hecho el depósito que dispone la Ley 11.723.

Impreso en Argentina. *Printed in Argentina*. Primera edición: diciembre de 2013.

Explorar en matemática 2 libro del docente /

Claudia Broitman ... [et.al.] ; coordinado por Claudia Broitman y Horacio Itzcovich. - 1a ed. - Buenos Aires:

Santillana, 2013. 152 p.; 28x22 cm.

ISBN 978-950-46-3528-4

1. Matemática. 2. Enseñanza Primaria. 3. Guía Docente. I. Broitman, Claudia II. Broitman, Claudia, coord. III. Itzcovich, Horacio, coord.

CDD 371.1



I. Algunas premisas acerca del trabajo matemático en el aula

Este libro presenta algunas propuestas que promueven en los alumnos un trabajo de búsqueda, de ensayo y error, que los autorice a explorar sin temor a equivocarse, de manera tal de propiciar mejores condiciones para esta entrada al mundo de la matemática.

Enfrentarse a problemas nuevos

Detengámonos por un momento en la idea de exploración. Se busca que los alumnos puedan aprender matemática "embarrándose en la cancha". Para favorecer este proceso, es preciso que se enfrenten a situaciones que les presenten un grado de dificultad, que sean "verdaderos problemas". No se espera que los resuelvan correctamente desde el primer intento. Por el contrario, es la dificultad del problema la que promueve la posibilidad de aprender algo nuevo a partir de su resolución y de la posterior reflexión. La complejidad de las situaciones debe ser tal que a los alumnos no les resulte suficiente con lo que ya saben para resolverlos con comodidad, pero a la vez debe permitirles desplegar algunas formas de resolución, aunque no sean del todo expertas.

La posibilidad de abandonar un ensayo y empezar de nuevo con otros recursos también forma parte del encuentro con el problema. Las estrategias usadas inicialmente por los alumnos –incluso las erróneas o las abandonadas—constituirán el punto de partida del proceso de estudio de un contenido.

Elegir formas de resolución y representación

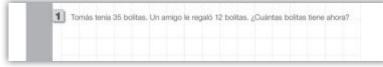
Durante la exploración de un problema nuevo –respecto del cual los alumnos aún no tienen recursos expertos para enfrentarlo—, los niños suelen recurrir a dibujos, representaciones gráficas, simbólicas, cálculos, diagramas, etc., que comienzan a configurar las primeras aproximaciones a este nuevo objeto y, en consecuencia, resultan –o pueden resultar— bastante alejadas de las que el docente espera enseñar. Durante esta instancia de trabajo, es preciso que el maestro aliente a los alumnos a producir representaciones propias –aun cuando sean poco económicas o alejadas de las convencionales—. Por eso, en este libro se promueve que, para resolver un problema, los alumnos decidan, por ejemplo, si usarán palitos, si escribirán los números o si usarán símbolos. En el terreno del cálculo, podrán decidir qué cuestiones registrar, de qué manera y dónde realizar sus anotaciones. Una cierta heterogeneidad de formas de representación en la clase es también un indicador de que los alumnos están tomando los problemas como propios y de que están tomando decisiones.

El rol del docente al proponer problemas

Para instalar un trabajo de esta naturaleza, resulta fundamental el rol del maestro, ya que es quien selecciona y propone actividades a los niños para que se involucren, para que en interacción con sus pares usen los recursos que tienen disponibles y produzcan otros nuevos. El maestro, además de proponer problemas que resulten una invitación a la exploración, sostiene durante los primeros momentos un clima de búsqueda, para el cual es preciso mantener cierta incertidumbre sobre el resultado correcto o sobre los recursos óptimos de resolución.

Diferentes tipos de problemas

Los problemas, en este libro, no siempre se presentan bajo el mismo formato. Algunos tienen un enunciado y una pregunta:









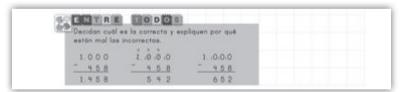
A veces implican relacionar diferentes formas de resolución de un mismo problema:

Problema	Sumas	Multiplicaciones
Compré 3 paquetes de salchichas: uno de 6, otro de 10 y otro de 12. ¿Cuántas salchichas compré?		
Compré 3 paquetes de 6 salchichas cada uno, ¿Cuántas salchichas compré?		

Muchos invitan a analizar la validez de una afirmación:



Identificar y analizar errores también puede ser un problema:



Otros problemas exigen seleccionar o interpretar información:



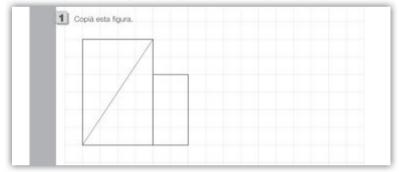


	unda columna.	
50 + 50 =	500 + 500 =	
300 + 300 =	330 + 330 =	
55 + 45 =	550 + 450 =	
98 + 2 =	960 + 20 =	
100 + 40 =	90 + 40 =	

Algunos exigen describir una figura:



O copiar un dibujo:



Analizar colectivamente los problemas resueltos

Ahora bien, la resolución de un problema en sí misma es insuficiente para promover la construcción de nuevos recursos. Será necesario organizar momentos de análisis sobre la exploración realizada, las relaciones identificadas, los recursos elaborados o los abandonados, las representaciones utilizadas. Reconocer, poner en palabras y encontrar explicaciones a los procedimientos usados o a las relaciones establecidas, interpretar resoluciones de compañeros, identificar errores son aspectos que constituyen una parte del análisis de las situaciones enfrentadas. Esta clase de trabajo permite empezar a gestar un clima de actividad intelectual compartida mediante el cual los niños podrán ir, progresivamente, formándose ciertas ideas sobre qué es la matemática, sobre cómo se hace matemática en la escuela y sobre ellos mismos haciendo matemática.

Durante estos momentos (lejos de tratarse de una corrección en la cual los alumnos se enfrentan al éxito o al fracaso inmediato), la clase en su conjunto "mira" las formas de resolución y resultados desplegados. La incertidumbre inicial se va reduciendo en este espacio de interacciones, en el cual se empiezan a identificar diferentes maneras de abordar el mismo problema, algunas relaciones entre ellas y estrategias que no permitieron arribar al resultado. También forma parte de este proceso analizar la economía de los recursos usados e incluso presentar otros (convencionales o no) que no han aparecido en la clase.



El maestro en los momentos de trabajo colectivo

Nuevamente, señalamos la importancia del rol del docente para promover esta clase de interacciones. Es él quien favorece las discusiones, organiza los intercambios entre los niños, selecciona los errores que serán objeto de análisis, promueve la comparación de recursos usados, de tal manera de hacer lo más explícitas posible las relaciones matemáticas que se pensaron y que, tal vez, no todos los niños hayan identificado. De esta manera, se hace responsable de organizar un espacio colectivo para la transformación de los conocimientos usados y producidos con vistas al saber al que se apunta. Esta tarea no es sencilla. Hacerse cargo de establecer puentes entre las producciones genuinas de los niños y las relaciones que el docente tiene pensado enseñar es una ardua tarea que involucra aceptar un complejo proceso de producción colectiva en el que los conocimientos de los alumnos se producen, se transforman, se validan, siquen transformándose y ampliándose en dirección a un contenido a enseñar.

Secuencias de problemas

Para que los niños puedan usar ciertos conocimientos, ponerlos a prueba, modificarlos, ampliarlos y sistematizarlos, será preciso que se enfrenten a una colección de problemas próximos entre sí. Un trabajo sistemático de varias clases favorece la reorganización de las estrategias de resolución, la reflexión sobre las relaciones con otros conocimientos, el abandono de los ensayos erróneos y la utilización de nuevos recursos y representaciones. Ahora bien, un problema que en un momento se espera sea novedoso para los alumnos y que les exige elaborar estrategias personales suele resolverse, unas clases después, con estrategias más homogéneas a partir del avance producido con el trabajo colectivo. Por eso, en este libro, contemplando la provisoriedad y el largo plazo en los procesos de construcción de conceptos matemáticos, las propuestas se organizan en pequeñas secuencias de varias páginas en las que se abordan los mismos tipos de problemas una y otra vez.

La producción colectiva

La relación con la matemática se desarrolla en el seno de un grupo que funciona como una comunidad de producción, y en ella cada niño tiene espacio para resolver, producir, equivocarse, compartir sus ideas, revisar errores –propios y ajenos–, adoptar recursos nuevos –propios y ajenos–, bajo la responsabilidad del docente, quien historiza los aprendizajes y la enseñanza. Por otro lado, cierta explicitación del proceso de enseñanza favorece la toma de conciencia por parte de los niños sobre sus propios procesos de aprendizaje: por ejemplo, ayudarlos a reconocer cómo cambiaron los recursos usados para resolver problemas similares, cómo se apropiaron de nuevos recursos usados por sus compañeros, cómo sistematizaron procedimientos posibles, o bien retomar entre todos las conclusiones elaboradas en clases anteriores.

Un ejemplo de este tipo de trabajo

Cuando los niños se enfrentan las primeras veces a un problema multiplicativo, posiblemente realicen un conteo continuo entre las cantidades o sumas sucesivas. Las diversas situaciones de uso y el análisis de las estrategias desplegadas y de las representaciones producidas les permitirán a algunos alumnos ir progresivamente abandonando el conteo y la escritura de la suma. En una misma clase y para un mismo problema, algunos niños precisarán dibujar las cantidades y contarlas, y otros escribirán sumas sucesivas. Otros niños —de la mano de instancias colectivas de explicitación de estrategias y momentos de institucionalización y comparación de estas— irán empezando a conocer y a usar el símbolo de la multiplicación, aun cuando resuelvan la situación sumando. Serán necesarios sucesivos problemas, instancias de análisis



colectivo, comparación de estrategias y diferentes tipos de interacciones sociales en la clase entre pares y con el docente para que todos avancen y construyan nuevos recursos.

En una secuencia didáctica, será preciso intercalar problemas que involucren sumas con problemas multiplicativos. El análisis comparativo de ambas clases de problemas y la posibilidad de resolver algunos tanto con sumas como con multiplicaciones permitirán ir construyendo una historia colectiva de la clase en la cual se van tratando objetos relacionados, explicitando recursos y promoviendo nuevas relaciones. Es importante para los alumnos no solamente resolver los problemas, sino analizar, en forma colectiva, si ciertas ideas a las que recurrieron son o no válidas y si son o no pertinentes para un nuevo problema identificando, entre otras cuestiones, que si se abordan relaciones entre cantidad de paquetes y cantidad de figuritas en función de la cantidad de paquetes, se puede establecer que, por ejemplo, "por cada paquete que se agrega, se agregan cuatro figuritas". Hasta aquí es posible que la mayor parte de los alumnos haya empezado a reconocer los problemas multiplicativos y las escrituras asociadas a esta clase de problemas.

Sin embargo, resulta necesario avanzar en la producción de nuevos recursos que les permitan recurrir directamente a resultados de cálculos multiplicativos sin necesidad de sumar cada vez. Los cuadros de doble entrada, las tablas y las relaciones entre cálculos permitirán a los alumnos ir construyendo más recursos. Por ejemplo, frente a un problema para el cual unas clases antes reconocían la multiplicación pero sumaban para resolverla, los cuadros de doble entrada les permitirán recurrir a resultados ya obtenidos y reutilizarlos. Asimismo, el trabajo comparativo entre cuadros de doble entrada favorecerá el establecimiento de nuevas relaciones numéricas tales como dobles, mitades, triples, etc., o el reconocimiento de la equivalencia entre resultados (darse cuenta de que $4 \times 6 = 6 \times 4$), aunque no usen la expresión "propiedad conmutativa".

La conducción por parte del maestro de espacios sistemáticos de reflexión y análisis de los procedimientos de resolución les permitirá a los alumnos empezar a mirar los problemas desde una mayor distancia y les ofrecerá un espacio de descontextualización que resultará fértil para nuevas situaciones. El debate sobre la validez de las relaciones matemáticas y de los procedimientos puestos en juego también les permitirá a los niños volver sobre aspectos del conocimiento que se está abordando, desde otro punto de vista. El objeto "multiplicación" irá creciendo a medida que se aborden nuevas relaciones, incluso cuando se amplíe su uso a nuevos problemas, tales como los de organizaciones rectangulares, que permitirán ir enriqueciendo el sentido de las relaciones entre cálculos. El maestro puede allí instalar un debate en torno a la relación entre ambas clases de problemas. Estas ideas ponen en el centro de atención un aspecto de la práctica que se propicia: el resultado proviene del establecimiento de relaciones entre números que intervienen en los cálculos, por ejemplo, sabiendo que 3 paquetes de 4 figuritas contabilizan 12, es posible anticipar que el resultado de 6 paquetes iguales a los anteriores será el doble de figuritas.

Es preciso identificar y comprender también los resultados o estrategias que no han permitido arribar al resultado correcto. Los errores son parte del proceso constructivo, marcas visibles del estado de conocimientos de los alumnos en un momento determinado y exigen un trabajo sistemático para su interpretación y su superación. Algunos errores que cometen los niños se fundamentan en explicaciones que tienen su propia lógica. Comprender dicha lógica y superarla requiere un trabajo colectivo y sistemático. Interpretar errores ajenos es fecundo tanto para aquellos alumnos que han producido otros similares, como para aquellos a los que les es evidente por qué son errores, pero los invita a justificar y explicitar razones. Por eso, en este libro se proponen errores típicos para analizar, o bien se sugieren otros en los textos dirigidos al docente.

Las propuestas didácticas y las orientaciones al docente que se proponen en esta obra buscan contribuir a la idea del trabajo matemático descripto.



II. Estructura del libro

Este libro está estructurado en diecinueve capítulos. Cada uno de ellos se inicia con un juego que involucra un cierto nivel de desafío asociado al contenido del capítulo. En consonancia con las ideas planteadas anteriormente, los conocimientos que podrían circular a propósito de la situación lúdica requerirán espacios de explicitación y sistematización. Una primera instancia que abona esta reflexión se propone a través de la sección "Entre todos" al final de la portada, o bien se sugiere en el texto del docente. Otras se desarrollan a lo largo del capítulo o de los siguientes.

Posteriormente, cada capítulo está organizado en actividades de diferente naturaleza que buscan promover el estudio sistemático de algún aspecto del contenido que se aborda. En el libro del docente se presentan los contenidos de cada página, así como sugerencias y orientaciones sobre lo que se espera promover en la clase en torno a dichos problemas.

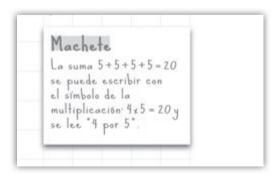
Diversas modalidades de organización de la clase han sido consideradas en la elaboración de las páginas de este libro en función de las formas que puede adquirir el trabajo matemático, del nivel de conocimientos que el problema involucra y del tipo de interacciones que se pretende generar.

A veces los problemas se presentan para ser tratados de manera individual propiciando el trabajo exploratorio. En otras oportunidades, se sugiere abordarlos en pequeños grupos o en parejas, de manera tal que las interacciones entre alumnos funcionen como insumos y enriquezcan la producción.

Con la intención de constituir una memoria de lo trabajado, recapitular, comparar los conocimientos anteriores con los nuevos, tomar conciencia de las progresivas y sucesivas reorganizaciones del conocimiento, hay instancias de trabajo colectivo organizadas bajo el título "Entre todos". En esta sección, ubicada al final de muchas de las páginas, se propician diferentes tipos de actividades asociadas a los problemas que se han tratado.

En ocasiones, la función de esta sección es el análisis de los procedimientos de resolución que pudieron haber desplegado los alumnos al resolver algunos problemas. Además, se propone retomar de manera colectiva las ideas puestas en juego en los problemas ya tratados, a modo de reflexión, reorganización o generalización. A veces se utiliza este apartado para profundizar algún aspecto asociado a los problemas ya resueltos o para comparar diferentes tipos de problemas. En otras oportunidades se proponen situaciones que permiten analizar la validez de ciertas afirmaciones.

En algunas páginas se incluyen también "Machetes" para establecer alguna definición a la luz de los problemas resueltos que pueda ser reutilizada y consultada a lo largo del capítulo. Por ejemplo:





III. Desarrollo de cada capítulo

Capítulos 1 y 2. **Recordar primero I**

y Recordar primero II

Estos capítulos buscan instalar un espacio para recuperar los contenidos que posiblemente los alumnos hayan abordado en primer grado. Se presentan algunas páginas con números de distintos tamaños en contextos de uso social. Se busca que los niños reconozcan algunos de los sentidos que estos pueden adquirir -orden, comparación, identificación o determinación de una cantidad-, así como que interpreten diferentes representaciones y organizaciones de las cantidades en dichos contextos (horas, dinero, teléfonos, patentes de automotores, medidas de peso, etcétera). Varias de las actividades de ambos capítulos giran en torno a la lectura, la escritura y el orden de los números hasta el cien. Los cuadros con números ordenados son un soporte privilegiado que se propone para retomar las relaciones al interior de la serie numérica escrita y con la serie oral (las "pistas" dadas en el nombre de un número para saber cómo se escribe, las regularidades entre porciones ligadas a las decenas con las que los números comienzan, etc.). Los nudos o números redondos tienen un lugar prioritario como apoyo para leer y escribir otros números. La comparación y el orden también ocupan el centro de varias de las situaciones.

Muchas de las páginas de estos dos capítulos presentan una variedad de problemas de suma y resta. No se pretende que aparezcan cuentas o algoritmos para su resolución. Al tratarse de números pequeños, los alumnos podrán resolverlos por medio del dibujo y el conteo, el sobreconteo o el cálculo mental. Posiblemente, a partir de la resolución de las primeras colecciones de problemas, los alumnos irán recordando las escrituras simbólicas y algunas sumas o restas memorizadas que permitirán ir abandonando progresivamente el conteo.

La mayor parte de los problemas presentan la información en enunciados verbales, pero también hay algunos que incluyen imágenes con datos, o bien cuadros de doble entrada que es preciso interpretar para resolverlos.

Capítulo 3. Números hasta el 1.000 I

Este breve capítulo presenta la numeración hasta el 1.000 iniciando su estudio a través de una situa-

ción lúdica que pone en el centro el análisis del valor posicional al tener que componer cantidades con 100, 10 y 1. Los primeros problemas del capítulo proponen el estudio del funcionamiento de los números en una centena (del 100 al 200) para luego extender el trabajo a los primeros mil números a partir de varios soportes, como cuadros con números organizados y rectas numéricas. Los focos de trabajo están puestos en identificar sus nombres, interpretar escrituras, ordenar y comparar números.

Capítulo 4. Espacio

Este capítulo se ocupa del establecimiento de relaciones en el espacio físico, a partir de algunas de sus posibles representaciones, en particular las que se desarrollan mediante dibujos. Se trata de propiciar la identificación de la posición de objetos a partir del uso de referentes.

Otros problemas implican interpretar información en planos o dibujos de mapas a partir de reconocer la presencia de datos y ciertas relaciones entre ellos. También se invita a los alumnos a identificar el significado de determinados símbolos que funcionan como puntos de referencia en planos dados. Algunas actividades exigen interpretar representaciones planas de un mismo espacio desde distintos puntos de vista, así como producir o interpretar recorridos.

Capítulo 5. Problemas y cálculos I

El capítulo se inicia con un juego que busca que los alumnos avancen en el desarrollo de estrategias de cálculo mental y amplíen su repertorio de sumas memorizadas. Diversos problemas de suma y resta se incluyen con la finalidad de profundizar el trabajo en torno a la identificación de aquellos cálculos que resultan pertinentes para resolverlos. Se propone también el análisis de las escrituras que dan cuenta de los procedimientos desplegados. Algunos de ellos se apoyan en el uso de billetes y monedas.

Otras propuestas invitan a detenerse en el análisis de los enunciados proponiendo, entre otras cuestiones, inventar problemas a partir de algunos datos que se ofrecen. Algunas actividades ponen el acento en el tratamiento de la información que se provee en los problemas (en tablas, en imágenes, en dibujos, etc.) y desafían a los alumnos a seleccionar



datos pertinentes en diferentes portadores para resolver las situaciones.

Nuevos problemas de suma y resta proponen ampliar el universo de posibles sentidos, así como dar cuenta de las relaciones entre los cálculos y los problemas.

Capítulo 6. Números hasta el 1.000 II

Este capítulo retoma el trabajo del capítulo 3 con el sistema de numeración a partir de un juego que involucra comparar números de tres cifras. El mismo tipo de desafíos asociados al orden se propone en otros problemas, de manera tal de propiciar una reflexión sobre algunos criterios para comparar números ligados a ciertas características del sistema de numeración.

La relación entre la lectura del número y la regularidad en la serie escrita ordenada forma parte de las relaciones que se fomentan en las actividades, así como la posibilidad de encuadrar un número entre otros dos. Algunos de estos desafíos presentan como recurso a la recta numérica.

Capítulo 7. Cálculos mentales

El juego que da inicio al capítulo, como también los primeros problemas, apuntan a retomar y profundizar la identificación, construcción y memorización de sumas que dan 10, 100 o 1.000 abonando el repertorio de cálculos mentales. Un aspecto central de esta tarea implica que los alumnos reconozcan la posibilidad de usar resultados de cálculos conocidos para resolver otros. En este marco se proponen otros problemas que propician la selección de los recursos de cálculo más convenientes en función de los números involucrados. En este trabajo, la calculadora pasa a ocupar un lugar primordial tanto como herramienta para encontrar soluciones a los cálculos y ampliar el repertorio de cálculos disponibles, como para decidir si nuevos recursos resultan o no pertinentes.

Capítulo 8. Repetir y repartir I

Este capítulo propone a los alumnos un juego que los inicia en el tratamiento sistemático de la idea de multiplicación. Se continúa con problemas que abonan la idea de series proporcionales, sin tener aún la expectativa de que los alumnos recurran a procedimientos formales ni a escrituras simbólicas conven-

cionales. Más bien, se espera que los niños elaboren recursos genuinos asociados a los conocimientos que tienen disponibles: dibujos, diagramas, conteos, cálculos aditivos y combinaciones de todos ellos.

Otros problemas introducen la problemática del reparto y la partición y, de la misma manera en que fue mencionado para la multiplicación, los recursos que se espera que circulen distan mucho aún de ser convencionales o eficientes. Se trata de empezar a construir estrategias variadas que permitan enfrentar nuevas clases de problemas, pero que requerirán de otros recursos en años siguientes.

Capítulo 9. Figuras geométricas

Este capítulo aborda el tratamiento de las figuras geométricas. Se inicia el trabajo con un juego y se continúa con nuevos problemas que demandan identificar algunas características de dibujos –que representan figuras— en función de la cantidad de lados, de si los lados son rectos o curvos, de la cantidad de vértices, etcétera.

También se proponen problemas que implican identificar relaciones entre cuadrados, rectángulos y triángulos a partir del desafío de tener que armar otras figuras conformadas por las tres clases de figuras mencionadas.

Un nuevo tipo de problemas involucra copiar en hojas cuadriculadas las figuras presentadas en otras hojas cuadriculadas. El ida y vuelta entre el modelo y la copia, y la discusión colectiva acerca de sus diferencias y similitudes serán oportunidades para identificar y explicitar características de las figuras y analizar mejores maneras de llevar a cabo la tarea. Otra forma de invitar a los alumnos a analizar algunas características de las figuras son los problemas que involucran describirlas a partir de algunos de sus elementos y propiedades, problemas con los que finaliza este capítulo.

Capítulo 10. Cienes, dieces y unos

El juego con que se da inicio al capítulo apunta al análisis de la relación entre algunos recursos de cálculo y ciertas características del sistema de numeración asociadas al valor posicional. Dichas características se transforman en objeto de trabajo en nuevos problemas, para profundizar aspectos relacionados con el



valor que adquieren las cifras según la posición que ocupan en una escritura numérica. El contexto del dinero resulta un buen soporte para este análisis. Se continúa el mismo tipo de trabajo, pero ahora apoyado en el uso de la calculadora, de manera tal de anticipar la variación que pueden sufrir las cifras de un número al realizar ciertos cálculos. Se busca anticipar operaciones y números que produzcan variaciones en "unos", "dieces" y/o "cienes".

Finaliza este capítulo con nuevos problemas de suma y resta. Estos intentan recuperar los insumos ya elaborados en el contexto del dinero y promover la reflexión acerca de los diferentes recursos de cálculo que podrían elaborarse en función de los números puestos en juego y las particularidades de sus cifras.

Capítulo 11. Problemas y cálculos II

El juego de la portada apunta a introducir el trabajo en torno al cálculo estimativo, aspecto que se desarrolla a lo largo del capítulo. Los problemas que continúan ponen el acento tanto en la posibilidad de anticipar cuánto darán aproximadamente los cálculos antes de resolverlos, como en el uso de este recurso para controlar los resultados obtenidos.

Se presentan también problemas que permiten profundizar el trabajo realizado en capítulos anteriores sobre la posibilidad de encontrar el resultado de sumas y restas a partir de otros cálculos conocidos por medio de estrategias de cálculo mental.

Capítulo 12. Cálculos mentales y cuentas

El capítulo se inicia con un juego que apunta a resolver sumas en el contexto del dinero, retomando lo trabajado en capítulos anteriores sobre los aspectos recursivos del sistema de numeración.

Se avanza con problemas que demandan el análisis y explicación de procedimientos para resolver cálculos poniendo especial atención en la diversidad. Se considera dentro de esta diversidad el algoritmo convencional para sumas y restas. El trabajo se centra en las lógicas que permiten hacer funcionar los diferentes recursos de cálculo y las posibles relaciones que se pueden establecer entre ellos y con algunas de las características del sistema de numeración. La estimación resulta, una vez más, una herramienta de control.

Capítulo 13. Repetir y repartir II

Este capítulo propone un juego de comunicación cuya finalidad es que los alumnos se enfrenten al problema de tratar con cantidades que se repiten, recuperando algunas cuestiones que empezaron a circular en el capítulo 8 sobre los problemas multiplicativos de series proporcionales. Nuevos problemas focalizan en la diferencia entre problemas aditivos y problemas multiplicativos, tanto en el terreno de sus estructuras como en los modos de representarlos, introduciendo el símbolo de la multiplicación.

El mismo tipo de trabajo se plantea al proponer a los alumnos problemas asociados a la división y que involucran repartos y particiones. La expectativa es que los niños resuelvan estos problemas con una variedad de recursos, incluyendo ahora la multiplicación.

Capítulo 14. Cuerpos geométricos

El juego con que se inicia el capítulo tiene la intención de que los alumnos exploren algunas de las características de los cuerpos, apoyándose en sus conocimientos de algunas figuras geométricas que ya conocen.

Otros problemas motorizan el establecimiento de relaciones entre las caras de algunos cuerpos y diversas figuras a partir del desafío de intentar cubrirlos. Posteriormente se aborda el tratamiento de las aristas y los vértices de algunos de ellos ante la demanda de construirlos bajo ciertas condiciones.

Finalmente, se presentan situaciones que vuelven sobre el análisis de las características de algunos cuerpos en función de las particularidades de sus elementos.

Capítulo 15. Problemas y cálculos III

Este capítulo recupera el trabajo en torno a las particularidades del cálculo y sus relaciones con los problemas que resuelven. Se presentan problemas de suma y resta que involucran diferentes sentidos y que pueden ser resueltos mediante recursos variados de cálculo: mental, con calculadora, estimativo y algorítmico.

Algunos problemas se detienen en el uso y comprensión de los algoritmos de la suma y la resta, para finalizar con una nueva colección de problemas que buscan que los alumnos pongan en juego diferentes



recursos de cálculo y analicen la conveniencia de elegir uno u otro en función de los números involucrados.

Capítulo 16. Cálculos para multiplicar

Este capítulo se inicia con un juego que vuelve al terreno multiplicativo. Se continúa con el trabajo en torno a tablas o cuadros de doble entrada que recuperan cálculos de multiplicaciones poniendo especial atención tanto en el modo de establecer los resultados de dichos cálculos como en las relaciones que se pueden identificar entre unos y otros. La finalidad de estos aspectos reside en iniciar con los alumnos la construcción de un repertorio multiplicativo con cierto fundamento. Algunas de estas situaciones se presentan en contextos extramatemáticos y otros involucran únicamente números.

Ciertos problemas ponen el acento en la elaboración de recursos para encontrar dobles y mitades. Asimismo, se incluyen problemas que inauguran un nuevo sentido de los problemas multiplicativos: aquellos que involucran organizaciones rectangulares.

Capítulo 17. Problemas y cálculos IV

Este capítulo da continuidad al anterior, pero ahora poniendo el acento en el análisis de algunas multiplicaciones por la unidad seguida de ceros. Se trata de que las actividades les permitan a los alumnos elaborar algunas conjeturas vinculadas a los efectos de multiplicar por 10 y por 100, y su relación con el valor posicional. Se presentan problemas que recuperan el trabajo con las tablas, pero ahora al servicio de analizar la multiplicación por múltiplos de la unidad seguida de ceros.

Se abordan también nuevos problemas multiplicativos en los que hay que realizar el conteo que resulta de combinar elementos de diferentes colecciones. Se espera que los niños elaboren recursos asociados a dibujos, rayas o flechas, listas, sumas, etc. Un aspecto central que se juega en estos problemas se relaciona con las formas en que la información puede ser organizada, pues se trata de poder controlar que se consideren todas las combinaciones posibles y ninguna se cuente más de una vez.

Nuevamente se incluyen sencillos problemas de reparto y partición con la expectativa de que los niños apelen, en algunas de las situaciones, a cálculos multiplicativos. Otros problemas de organizaciones rectangulares favorecen el establecimiento de relaciones con los cálculos multiplicativos.

Capítulo 18. Medida

Este capítulo se ocupa de algunos aspectos relacionados con la medida. Se inicia con un juego apoyado en la estimación de longitudes para continuar con problemas que se centran en el uso de la regla como instrumento de medición y en la identificación del centímetro como unidad de medida. Se avanza con actividades que apuntan a que los niños puedan establecer relaciones entre el centímetro y el metro. En todos los casos se propicia que los alumnos se enfrenten al desafío de medir con reglas con centímetro y metros como parte de la tarea.

El mismo tipo de trabajo se plantea para abordar cuestiones relacionadas con las medidas de peso y capacidad, incluyendo en estos casos el uso de medios y cuartos. Algunos problemas involucran una referencia a las unidades de medición del tiempo, en particular, días, horas y minutos.

Capítulo comodín. Subir la puntería

En este capítulo se presentan problemas algo más complejos que los tratados en todos los capítulos anteriores. Si bien se encuentra al final del libro, el docente podrá proponerlos a sus alumnos, tanto a final del año como intercalados entre los diversos contenidos, para generar nuevos desafíos exploratorios. Asimismo, el maestro podrá proponer a algunos alumnos que resuelvan estos problemas cuando terminan otras actividades.

Algunas situaciones invitan a tratar con números más grandes que los que se abordaron. Otras demandan recurrir a varios cálculos para su resolución. Las últimas actividades plantean analizar la equivalencia entre cantidades estableciendo conjeturas a partir de la información que contienen los cálculos, pero sin resolverlos.



IV. Bibliografía

Sobre la enseñanza y el aprendizaje de la matemática

- AA.VV. Enseñar matemática Formación Docente. Buenos Aires. Tinta Fresca, 2006.
- **Broitman, C.** (comp.) *Enseñar Matemática. Nivel Inicial y Primario. N.º 1 al 5.* Buenos Aires. 12ntes, 2007/8.
- **Brousseau, G.** "Los diferentes roles del maestro". En: Parra y Saiz (comp.). *Didáctica de Matemáticas. Aportes y reflexiones*. Buenos Aires. Paidós, 1994.
- **Brousseau, G.** Introducción a la Teoría de las Situaciones Didácticas. Buenos Aires. Libros del Zorzal, 2007.
- **Charnay, R.** "Aprender por medio de la resolución de problemas". En: Parra, C. y Saiz, I. (comp.). *Didáctica de Matemáticas. Aportes y reflexiones*. Buenos Aires. Paidós, 1994.
- Chevallard, Y.; Bosch, M. y Gascón, J. Estudiar Matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje. Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad de Barcelona, Horsori Editorial, 1997.
- **Dirección de Currícula.** *Diseño Curricular*. Secretaría de Educación GCBA, 2004. Disponible en *www.buenosaires.gov.ar*.
- **Dirección Provincial de Educación Primaria.** Diseño Curricular para la Educación Primaria. DGCyE Pcia. de Buenos Aires, 2007. Disponible en www.abc.gov.ar.
- **Etchemendy, M.** y **Zilberman, G.** "Hablar y escribir en la clase de matemática: interacciones entre alumnos y maestros." En: Broitman, C. (comp.). *Matemáticas en la escuela primaria II. Saberes y conocimientos de niños y docentes*. Buenos Aires. Paidós, 2013.
- **Itzcovich, H.** (coord.). La Matemática escolar. Las prácticas de enseñanza en el aula. Buenos Aires. Aigue, 2007.
- **Lerner, D.** "La enseñanza y el aprendizaje escolar". En: Castorina, J. A. y otros. *Piaget-Vigotsky: contribuciones para replantear el debate*. Buenos Aires. Paidós, 1996.
- Lerner, D. "El aprendizaje y la enseñanza de la matemática. Planteos actuales". En: Lerner, D.; Saiz, I. y otros. *El lugar de los problemas en la clase de matemática.* Buenos Aires. Novedades Educativas, 2011.
- Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Aportes para el seguimiento del aprendizaje en procesos de enseñanza. Primer ciclo, 2006.
- **Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.** *NAP. Cuademos para el aula. Matemática 1, 2 y 3,* 2006.
- Panizza, M. "Conceptos básicos de la teoría de situaciones didácticas". En: Panizza, M. (comp.). Enseñar matemática en el Nivel Inicial y el primer ciclo de la EGB: Análisis y Propuestas. Buenos Aires. Paidós, 2003.
- **Panizza, M.** "Reflexiones generales acerca de la enseñanza de la matemática". En: Panizza (comp.). *Enseñar matemática en el Nivel Inicial y el primer ciclo de la EGB: Análisis y Propuestas*. Buenos Aires. Paidós, 2003.
- **Quaranta, M. E.** y **Wolman, S.** "Discusiones en las clases de matemática. Qué, para qué y cómo se discute". En: Panizza, M. (comp.). *Enseñar matemática en el Nivel Inicial y el primer ciclo de la EGB: Análisis y Propuestas*. Buenos Aires. Paidós, 2002.
- **Sadovsky, P.** "La Teoría de Situaciones Didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemática". En: Alagia, H.; Bressan, A. y Sadovsky, P. *Reflexiones teóricas para la Educación Matemática*. Buenos Aires. Libros del Zorzal, 2005.
- Sadovsky, P. y Tarasow, P. "Transformar ideas con ideas. El espacio de discusión en la clase de matemática". En: Broitman, C. (comp.). *Matemáticas en la escuela primaria II. Saberes y conocimientos de niños y docentes*. Buenos Aires. Paidós, 2013.
- Saiz, I. "La resolución de problemas en el aprendizaje de la matemática. Creencias y realidad". En: Lerner, D.; Saiz, I. y otros. *El lugar de los problemas en la clase de matemática*. Buenos Aires. Novedades Educativas, 2011.



Sobre números naturales y sus operaciones

- Bartolomé, O. y Fregona, D. "El conteo en un problema de distribución: una génesis posible en la enseñanza de los números naturales". En: Panizza, M. (comp). Enseñar Matemática en el Nivel Inicial y el primer ciclo de la EGB: Análisis y Propuestas. Buenos Aires. Paidós, 2003.
- **Brizuela, B.** "La coherencia local y lógica en las notaciones numéricas producidas por niños de 5 años". En: Broitman, C. (comp.). *Matemáticas en la escuela primaria I. Números naturales y decimales con niños y adultos.* Buenos Aires. Paidós, 2013.
- **Brizuela, B.** "Algunas ideas sobre el sistema de numeración escrito en niños pequeños". En: Elichiry, N. (comp.). *Aprendizaje de niños y maestros. Hacia la construcción del sujeto educativo.* Buenos Aires. Manantial, 2000.
- **Broitman, C.** "Análisis didáctico de los problemas involucrados en un juego de dados". En *La Educación en los Primeros Años*, Nº 2. Novedades Educativas, 1998.
- Broitman, C. Las operaciones en el primer ciclo. Buenos Aires. Novedades Educativas, 1999.
- Broitman, C. y Kuperman, C. Interpretación de números y exploración de regularidades en la serie numérica. Propuesta didáctica para primer grado: "La lotería". Universidad de Buenos Aires. OPFyL. Oficina de Publicaciones de la Facultad de Filosofía y Letras, 2005. Disponible en www.abc.gov.ar.
- **Broitman, C.**; **Grimaldi, V.** y **Ponce, H.** *El valor posicional. Reflexiones y propuestas para su enseñanza. Primer ciclo Primaria*. Cuadernos de Apoyo didáctico. Buenos Aires. Santillana. 2011.
- **Broitman, C.**; **Kuperman, C.** y **Ponce, H.** *Números en el Nivel Inicial. Propuestas de trabajo.* Buenos Aires. Hola Chicos, 2003.
- Carraher, T.; Carraher, D. y Schliemann, A. En la vida diez, en la escuela cero. México. Siglo XXI, 1991.
- **Dirección de Currícula.** Los niños, los maestros y los números. Desarrollo Curricular. Matemática para 1 ro y 2 do grado. Secretaría de Educación y Cultura. Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires, 1992.
- **Dirección Provincial de Educación Primaria.** La enseñanza del cálculo en 1º año. DGCyE. Pcia. de Buenos Aires, 2008. Disponible en www.abc.gov.ar.
- **Dirección Provincial de Educación Primaria.** Cálculo mental de sumas y restas. Propuestas para trabajar en el aula. DGCyE. Pcia. de Buenos Aires, 2009.
- **Dirección Provincial de Educación Primaria.** Cálculo mental y algorítmico. Propuestas para trabajar en el aula. DGCyE. Pcia. de Buenos Aires, 2009.
- **Dirección de Educación General Básica.** Aportes didácticos para el trabajo con la calculadora en los tres ciclos de la EGB. DGCyE. Pcia. de Buenos Aires, 2001. Disponible en www.abc.gov.ar.
- **Dirección de Educación General Básica.** *Orientaciones Didácticas para la Enseñanza de la Multiplicación en los tres ciclos de la EGB.* DGCyE. Pcia. de Buenos Aires, 2001. Disponible en *www.abc.gov.ar.*
- Dirección de Educación General Básica. Orientaciones Didácticas para la Enseñanza de la División en los tres ciclos de la EGB. DGCyE. Pcia. de Buenos Aires, 2001. Disponible en www.abc.gov.ar.
- **Dirección de Educación General Básica.** Orientaciones Didácticas para la Enseñanza de los Números en el primer ciclo de la EGB. DGCyE. Pcia. de Buenos Aires, 2001. Disponible en www.abc.gov.ar.
- **Ferreiro, E.** "El cálculo escolar y el cálculo con dinero en situación inflacionaria". En: Ferreiro, E. *Proceso de alfabetización. La alfabetización en proceso*. Buenos Aires. CEAL, 1986.
- **Lerner, D.** "Hacia la comprensión del valor posicional. Avances y vicisitudes en el trayecto de una investigación didáctica". En: Broitman, C. (comp.). *Matemáticas en la escuela primaria I. Números naturales y decimales con niños y adultos.* Buenos Aires. Paidós, 2013.



- Lerner, D.; Sadovsky, P. y Wolman, S. "El sistema de numeración: un problema didáctico". En: Parra, C. y Saiz, I. (comp.). *Didáctica de matemáticas*. *Aportes y Reflexiones*. Buenos Aires. Paidós, 1994.
- Lerner, D. La matemática en la escuela aquí y ahora. Buenos Aires. Aique, 1992.
- Parra, C. "Cálculo mental en la escuela primaria". En: Parra, C. y Saiz, I. (comp.). Didáctica de matemáticas. Aportes y reflexiones. Buenos Aires. Paidós, 1994.
- **Quaranta, M. E.**; **Tarasow, P.** y **Wolman, S.** "Aproximaciones parciales a la complejidad del sistema de numeración: avances de un estudio acerca de las interpretaciones numéricas". En: Panizza, M. (comp.). *Enseñar Matemática en el Nivel Inicial y el primer ciclo de la EGB: Análisis y Propuestas*. Buenos Aires. Paidós, 2003.
- **Scheuer, N.**; **Santamaría, F.** y **Bordoli, C.** "Una aproximación al universo numérico de chicos que inician la escolaridad primaria". En: Broitman, C. (comp.). *Matemáticas en la escuela primaria I. Números naturales y decimales con niños y adultos.* Buenos Aires. Paidós, 2013.
- **Scheuer, N.**; **Bressan, A.** y **Rivas, S.** "Los conocimientos numéricos en niños que inician su escolaridad". En: Elichiry, N. (comp.). *Dónde y cómo se aprende. Temas de Psicología Educacional.* Buenos Aires. Paidós. 2001.
- **Terigi, F.** y **Wolman, S.** "Sistema de Numeración. Consideraciones acerca de su enseñanza". En: *Revista Iberoamericana de Educación*, № 43, 2007.
- **Vergnaud, G.** El niño, las matemáticas y la realidad, problema de las matemáticas en la escuela. México. Trillas. 1991.
- Wolman, S. "La enseñanza de los números en el nivel inicial y en el primer año de la EGB". En: Castedo, M.; Molinari, C. y Wolman S. *Letras y números*. Buenos Aires. Santillana, 2000.

Sobre Geometría, espacio y medida

- **Broitman, C.** "Reflexiones en tomo a la enseñanza del espacio". En: *La Educación en los Primeros Años*, Nº 2. Novedades Educativas, 2000.
- **Broitman, C.** e **Itzcovich, H.** Figuras y cuerpos geométricos. Propuestas para su enseñanza. Buenos Aires. Novedades Educativas, 2002.
- Broitman, C. e Itzcovich, H. "Geometría en los primeros años de la EGB: problemas de su enseñanza, problemas para su enseñanza". En: Panizza, M. (comp.). Enseñar matemática en el Nivel Inicial y el primer ciclo de la EGB: Análisis y Propuestas. Buenos Aires. Paidós, 2003.
- Castro, A. "Actividades de exploración con cuerpos geométricos. Análisis de una propuesta de trabajo para la sala de cinco". En: Malajovich, A. (comp.). Recorridos didácticos en la educación Inicial. Buenos Aires. Paidós, 2000.
- Dirección de Educación General Básica. Orientaciones didácticas para la enseñanza de la Geometría en EGB. DGCyE. Pcia. de Buenos Aires, 2001. Disponible en www.abc.gov.ar.
- **Gálvez, G.** "La geometría, la psicogénesis de las nociones espaciales y la enseñanza de la geometría en la escuela elemental". En: Parra y Saiz (comp.). *Didáctica de matemáticas*. *Aportes y reflexiones*. Buenos Aires. Paidós, 1994.
- Saiz, I. "La derecha... ¿de quién? Ubicación espacial en el Nivel Inicial y en el primer ciclo de la EGB". En: Panizza, M. (comp.). Enseñar Matemática en el Nivel Inicial y el primer ciclo de la EGB: Análisis y Propuestas. Buenos Aires. Paidós, 2003.
- Saiz, I. "El aprendizaje de la geometría en la EGB". En: Novedades Educativas, Nº 71, 1996.



V. Índice de contenidos

Capítulo 1 Recordar primero I	Capítulo 6 Números hasta el 1.000 II
Uso social de los números	Comparación y orden de números
Lectura, escritura y orden de números	hasta el 1.000
hasta el 100	Lectura y escritura de números
Problemas de suma y resta	Capítulo 7 Cálculos mentales
hasta el 100	Repertorio de sumas y restas.
Capítulo 2 Recordar primero II	Cálculos mentales
Capitulo 2 Necorual primero II	Selección de recursos de cálculo más
Orden de la serie numérica hasta el 10014	conveniente en función de los números
Inicio en el análisis del valor posicional	involucrados
Problemas de suma y resta	Cálculos conocidos para resolver otros48
Búsqueda de datos en cuadros. Invención	Capítulo 8 Repetir y repartir I
de problemas a partir de información dada	oupremo repetit y repartit z
Repertorio de sumas y restas. Utilización	Problemas que involucran series proporcionales50
de cálculos conocidos para resolver otros 18-19	Problemas de partición y de reparto equitativo
Problemas de suma y resta con diversos	y no equitativo51
sentidos 20	Problemas multiplicativos
Capítulo 3 Números hasta el 1.000 I	Capítulo 9 Figuras geométricas
Serie numérica del 100 al 200	Características de algunas figuras54
Serie numérica hasta el 1.00024	Relaciones entre cuadrados, rectángulos
Canítula 4 Espacia	y triángulos
Capítulo 4 Espacio	Reproducción de figuras a partir del análisis
Representaciones de objetos	de alguna de sus características
desde distintos puntos de vista26-27	Descripción de figuras a partir de alguno
Interpretación y producción de información	de sus elementos y propiedades61-62
contenida en un plano28-29-30	Capítulo 10 Cienes, dieces y unos
Capítulo 5 Problemas y cálculos I	
Problemas de suma y resta	Valor posicional en el contexto del dinero 64-65 Valor posicional en el contexto de
Problemas de suma y resta y análisis	la calculadora
de enunciados	Valor posicional en el contexto del dinero 68-69
Problemas de suma y resta e invención	Valor posicional
de problemas	valor posicional
Selección de datos para resolver problemas.	Capítulo 11 Problemas y cálculos II
Problemas con y sin solución	Cálculo estimativo de sumas y restas
Problemas de suma y resta de diversos	Cálculos conocidos para resolver otros
sentidos	Cálculo mental y estimativo
Problemas de suma y resta con información	Galouio montai y estimativo
en tablas	







