

Libro para el docente

# HACER MATEMÁTICA 3



**Estrada**

Esta obra fue realizada por el equipo editorial de Ángel Estrada y Cía. S.A., bajo la **dirección** de la Lic. Silvia Jáuregui y la **coordinación general** de Susana Aime.

En su realización han intervenido:

**Edición:** Susana Aime y Sebastián Vargas.

**Corrección:** Mónica Graziolo.

**Dirección de Arte:** D.G. Silvia Lanteri.

**Diseño gráfico:** Pablo A. Alarcón.

**Películas:** D.G. Norma Alonso.

**Agradecimientos:** Para elaborar *Hacer Matemática 3* y este libro del docente, hemos retomado ideas largamente discutidas con nuestros colegas del Equipo de Matemática de la "Asesoría del Consejo de Educación de Corrientes" y del Equipo de Matemática de la "Dirección de Currículum del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires". Hemos, incluso, retomado párrafos de textos escritos junto con ellos. Por la fecundidad del trabajo compartido queremos agradecer a Cristina Camerano, Clara Barrionuevo, Patricia Sadovsky, Claudia Broitman y Horacio Itzcovich.

En particular, queremos agradecer a Lidia Acosta y Adriana Castro, quienes fueron lectoras críticas de esta obra desde los primeros borradores.

Queremos agradecer también a una gran cantidad de maestros con quienes, a lo largo de los años, llevamos adelante el trabajo que constituye la experiencia de base en la que nos apoyamos.

Sin duda, los alumnos también enriquecieron nuestra experiencia, pero como es difícil hacerles llegar nuestro agradecimiento esperamos que la "devolución" suceda a raíz de que otros niños aprendan mucha Matemática —y disfruten— usando este libro.

*Las autoras*



Ángel Estrada y Cía. S.A.  
Bolívar 462, Buenos Aires, Argentina.  
Internet: [www.estrada.com.ar](http://www.estrada.com.ar)

**PROHIBIDA LA FOTOCOPIA (Ley 11.723).** El editor se reserva todos los derechos sobre esta obra, la que no puede reproducirse total o parcialmente por ningún método gráfico, electrónico o mecánico, incluyendo el de fotocopiado, el de registro magnetofónico o el de almacenamiento de datos, sin su expreso consentimiento.

# ÍNDICE

ORGANIZACIÓN DEL LIBRO DEL ALUMNO .....	4
INTRODUCCIÓN .....	8
Cómo pensamos <i>Hacer Matemática 3</i> .	
El análisis de las fichas.	
Algunos comentarios sobre la utilización de juegos en las clases de Matemática.	
1 NÚMERO .....	12
Utilizar los números en contextos variados.	
2 OPERACIONES .....	13
El sentido de las operaciones.	
Los procedimientos de cálculo.	
En relación con el algoritmo.	
3 ESPACIO, FORMA Y MEDIDA .....	16
La organización del espacio.	
La representación gráfica del espacio.	
Regularidades gráficas.	
Figuras geométricas.	
Medición.	
4 TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN .....	18
Representación gráfica de situaciones.	
Identificación de elementos a partir de sus características.	
5 BIBLIOGRAFÍA .....	19



# ORGANIZACIÓN DEL LIBRO DEL ALUMNO

## TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

PÁGINA	FICHA	INTENCIONES DIDÁCTICAS
8	<b>1</b> Un año para recorrer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explorar el libro en forma conjunta. Establecer relaciones con lo ya trabajado y con lo que anticipan como trabajo del año.</li> </ul>
9	<b>2</b> Los días de clase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar una estimación y un posterior conteo efectivo trabajando con distintas unidades de tiempo (meses, semanas, días).</li> <li>• Ubicar información en el calendario anual.</li> </ul>
24	<b>13</b> El boleto de colectivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localizar informaciones numéricas o no en portadores de uso cotidiano.</li> <li>• Determinar nuevas informaciones numéricas a partir de los datos presentes en el portador o provistos en el texto.</li> </ul>
38	<b>23</b> Hacer preguntas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formular preguntas. Explorar las diversas informaciones que pueden producirse a partir de las dadas.</li> </ul>
52	<b>29</b> Las latas de gaseosas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver una situación compleja en la que se incluyen algunos datos y variadas relaciones entre ellos.</li> </ul>
70	<b>39</b> El litoral argentino	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar informaciones espaciales y cuantitativas. Explicitar el tratamiento de los datos.</li> </ul>
76	<b>43</b> La montaña más alta del mundo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los datos pertinentes y operar con ellos para responder las preguntas planteadas.</li> </ul>
98	<b>56</b> Caras y gatos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar elementos gráficos para reconocer diferencias y criterios de orden.</li> </ul>
110	<b>63</b> Concurso de problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar cuál es la nueva información que se puede obtener relacionando los datos disponibles.</li> </ul>
134	<b>78</b> Las materias especiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver una situación problemática bajo ciertas condiciones planteadas en el texto.</li> </ul>
146	<b>87</b> Inventar problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pensar contextos y situaciones vinculables a una pregunta.</li> <li>• Producir los datos necesarios.</li> </ul>
158	<b>97</b> Compras para el asado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver problemas de varios pasos en los que hay que localizar y tratar informaciones diversas.</li> </ul>

## ESPACIO, FORMA Y MEDIDA

10	<b>3</b> El programa de televisión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extraer y tratar información contenida en un portador.</li> <li>• Realizar cálculos de duraciones de tiempo.</li> </ul>
16	<b>7</b> ¡Casa nueva!	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir o interpretar la ubicación espacial de algunos objetos a partir de relaciones entre ellos o con referentes externos.</li> </ul>
20	<b>10</b> La parada del colectivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajar con las distintas unidades de medida de tiempo (horas y minutos) en la lectura del reloj y en el cálculo de duraciones.</li> </ul>
28	<b>16</b> Medir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar estrategias para comparar longitudes de segmentos que tienen un punto común.</li> <li>• Utilizar la medición para identificar un objeto. Estimar la medida de un objeto de uso cotidiano.</li> </ul>
44	<b>26</b> Los nueve puntos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacionar elementos de las figuras y su ubicación en la cuadrícula para realizar, comunicar o controlar su reproducción.</li> </ul>
56	<b>32</b> Medir con regla	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar mediciones con la regla. Determinar una longitud con la ayuda de una recta incompleta.</li> </ul>
60	<b>34</b> Figuras de colores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacionar elementos de la figura y ubicación en la cuadrícula para realizar o controlar la reproducción de una figura.</li> </ul>
68	<b>38</b> A partir de los triángulos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir figuras complejas rotando y desplazando otras. Argumentar sobre la posibilidad o no de construir una figura con las figuras disponibles.</li> </ul>
72	<b>40</b> ¡Qué pesados!	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer relaciones de equivalencia a partir de los datos representados.</li> </ul>
82	<b>48</b> Figuras planas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterizar figuras planas, identificando sus propiedades.</li> </ul>
88	<b>51</b> Trenes de cartón	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar elementos en los cuerpos que cumplen ciertas condiciones.</li> </ul>
100	<b>58</b> Gramos, kilos y toneladas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer las relaciones entre unidades convencionales de peso.</li> <li>• Vincular magnitudes y unidades de medida convenientes.</li> </ul>

PÁGINA	FICHA	INTENCIONES DIDÁCTICAS
104	<b>60</b> Con figuras y líneas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar figuras a partir de su representación gráfica, independientemente de su posición.</li> <li>• Ejercitar el trazado firme de líneas horizontales y verticales con regla.</li> </ul>
114	<b>66</b> El dinosaurio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar la forma y los elementos de las piezas para definir su ubicación.</li> </ul>
120	<b>70</b> Centímetros, metros y kilómetros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer las relaciones entre unidades convencionales de longitud.</li> <li>• Vincular magnitudes y unidades convenientes.</li> </ul>
124	<b>73</b> Cubrir el piso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar y reproducir las figuras que componen el piso atendiendo a su forma, tamaño y posición.</li> </ul>
135	<b>79</b> Calcomanías para decorar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar una figura a partir de la descripción de la ubicación espacial de sus figuras componentes.</li> </ul>
143	<b>85</b> La guarda de azulejos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Componer una longitud a partir de distintas unidades y de la combinación entre ellas.</li> </ul>
150	<b>91</b> Litros, medios y cuartos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciar el trabajo con fracciones usuales en el contexto de capacidad.</li> </ul>
155	<b>95</b> Cuestiones de peso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar cálculos con distintas unidades de medidas de peso.</li> <li>• Comunicar por escrito un procedimiento.</li> </ul>
161	<b>99</b> La mueblería "Expocasa"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer relaciones entre la información extraída del gráfico y la información numérica.</li> </ul>
164	<b>101</b> ¿Qué hora es?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar las fracciones usuales de la hora.</li> <li>• Calcular duraciones a partir de horas dadas.</li> </ul>

## NÚMERO

12	<b>4</b> El reparto de los postres de gelatina	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar la información que provee cada una de las cifras de un número.</li> </ul>
19	<b>9</b> ¿Qué número será?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar números a partir de informaciones dadas sobre sus cifras o sobre sus relaciones con otros números.</li> </ul>
34	<b>20</b> Comisión sobre las ventas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Componer y descomponer cantidades en términos de unos, dieces y cienes.</li> </ul>
36	<b>21</b> Cifras borradas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar criterios de comparación y explorar las diversas cifras que pueden ocupar una posición.</li> </ul>
46	<b>27</b> Billetes y monedas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producir descomposiciones de los números atendiendo condiciones dadas.</li> </ul>
50	<b>28</b> Armar números	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explorar combinaciones de cifras para armar números. Vincular valor absoluto y valor relativo de las cifras para ordenar números.</li> </ul>
62	<b>35</b> Contadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vincular el conteo de a 1, 100, 1.000 a la posición de la cifra que cambia al adicionar cada uno a un número dado.</li> </ul>
77	<b>44</b> El parque de diversiones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producir cálculos relativos a la descomposición aditiva o multiplicativa de los números.</li> </ul>
80	<b>46</b> Calculadora con condiciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver problemas de numeración planteados con el soporte de la calculadora.</li> </ul>
84	<b>49</b> Armar números (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Componer números a partir de sus designaciones en palabras. Establecer relaciones de orden. Considerar la doble condición "mayor que" y "menor que".</li> </ul>
99	<b>57</b> Lo más cerca posible	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Componer y comparar números según su distancia a uno dado.</li> </ul>
108	<b>62</b> Los inventos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar y establecer distancia entre números en el contexto de estructuración del tiempo. Establecer relaciones entre sucesión en el tiempo y orden de los números. Trabajar con una línea de tiempo como forma de organización de los datos.</li> </ul>
121	<b>71</b> Lo más cerca posible (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar si un número dado cumple con ciertas condiciones. Utilizar diversos procedimientos para medir la distancia entre números.</li> </ul>
129	<b>76</b> Tarjetas para ordenar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicar y producir números encuadrados entre centenas.</li> </ul>
138	<b>81</b> La recaudación de la carrera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producir cálculos relativos a la descomposición aditiva de números.</li> </ul>
153	<b>93</b> Calculadora de mano en mano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar las transformaciones aritméticas que es necesario realizar sobre un número para obtener otro.</li> </ul>

## OPERACIONES

PÁGINA	FICHA	INTENCIONES DIDÁCTICAS
14	<b>5</b> El torneo	• Resolver problemas de reunión y de complemento por procedimientos diversos.
15	<b>6</b> Las empanadas	• Resolver un problema complejo que involucra distintos pasos y cálculos aritméticos.
18	<b>8</b> Sumas incompletas	• Ejercitar y comentar procedimientos de cálculo de complemento.
22	<b>11</b> Las cuentas del mozo	• Resolver una situación que involucra suma, resta y multiplicación.
23	<b>12</b> La cuenta de suma	• Ejercitar el algoritmo de la suma. • Reconstruir resultados intermedios y determinar por complemento los números intervinientes.
26	<b>14</b> Problemas y cálculos	• Interpretar el significado de los cálculos en el contexto de la situación. Analizar la resolución de un problema de varios pasos.
27	<b>15</b> Vuelos 2508 y 2509	• Resolver y comparar problemas en los que se desconoce el dato de partida o estado inicial.
30	<b>17</b> Problemas y cálculos (2)	• Resolver problemas diversos e identificar entre ellos los que se vinculan con la resta (en términos de relaciones entre los datos).
32	<b>18</b> Restar mentalmente	• Aprender a recurrir a la suma para resolver las restas.
33	<b>19</b> ¡Cuántas figuritas!	• Organizar los distintos pasos de la resolución de un problema, controlando la significación de cada uno de los datos.
37	<b>22</b> Estimar el resultado	• Iniciar la práctica de la estimación. Revisar los procedimientos utilizados.
40	<b>24</b> La cuenta de resta	• Analizar y ejercitar el repertorio sustractivo involucrado en el algoritmo de la resta.
42	<b>25</b> Feria de ciencias	• Analizar colecciones organizadas en forma rectangular y relacionarlas con estructuras multiplicativas.
53	<b>30</b> Sumas incompletas (2)	• Ejercitar y comentar procedimientos de cálculo de complemento. Producir cálculos equivalentes descomponiendo términos para facilitar la resolución.
54	<b>31</b> El piso del patio	• Establecer relaciones entre escrituras multiplicativas, organizaciones rectangulares y cantidad de elementos de una colección.
58	<b>33</b> El edificio de Juan	• Identificar situaciones aditivas y multiplicativas.
64	<b>36</b> Problemas y cálculos (3)	• Ubicar los datos de los problemas interpretando el significado de las operaciones con que fueron tratados.
66	<b>37</b> Pintando cuadraditos	• Utilizar la multiplicación para designar un número de objetos dispuestos en una configuración rectangular.
73	<b>41</b> Conociendo la calculadora	• Conocer las teclas de diversas funciones. Tomar decisiones sobre el recurso de cuál cálculo usar.
74	<b>42</b> Las puertas	• Resolver problemas multiplicativos. Establecer relaciones entre productos que permitan utilizar los resultados conocidos para producir nuevos.
78	<b>45</b> Cartas y piratas	• Resolver problemas de división utilizando varios procedimientos. Analizar procedimientos de sumas y restas reiteradas para resolver problemas de división.
81	<b>47</b> Estimar el resultado	• Iniciar la práctica de la estimación para las restas. Revisar los procedimientos utilizados. • Ejercitar el algoritmo de la resta con números de tres y cuatro cifras.
86	<b>50</b> El cumpleaños del abuelo	• Resolver problemas de división utilizando procedimientos varios.
90	<b>52</b> Peces y peceras	• Realizar la partición de una colección cumpliendo ciertas condiciones.
91	<b>53</b> ¿Mentalmente o con calculadora?	• Elegir y comparar recursos de cálculo. Convertir sumas en multiplicaciones.
94	<b>54</b> En el Mercado Central	• Resolver situaciones que involucran distintas operaciones combinadas entre sí.
96	<b>55</b> Las que todos sabemos	• Construir el repertorio multiplicativo. • Reconocer los resultados disponibles y aprender a apoyarse en ellos para resolver cálculos.

PÁGINA	FICHA	INTENCIONES DIDÁCTICAS
102	<b>59</b> La tabla de Pitágoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir la tabla de Pitágoras.</li> <li>• Iniciar el análisis de algunas informaciones que provee.</li> </ul>
106	<b>61</b> El Teatro Odeón	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar y analizar procedimientos de descomposición de los factores para realizar una multiplicación.</li> </ul>
111	<b>64</b> ¿Cuál será?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar criterios para seleccionar el resultado de un cálculo.</li> <li>• Reconstruir resultados intermedios y determinar por complemento los números intervinientes.</li> </ul>
112	<b>65</b> Excursiones para estudiar y divertirse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver situaciones multiplicativas utilizando distintos procedimientos.</li> </ul>
115	<b>67</b> La cuenta de multiplicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer y ejercitar el algoritmo convencional de la multiplicación.</li> </ul>
116	<b>68</b> Vencer a la calculadora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar los cálculos en función de los recursos que permiten resolverlos.</li> </ul>
118	<b>69</b> La biblioteca municipal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver situaciones relativas a la resta y comparar los distintos cálculos producidos.</li> </ul>
122	<b>72</b> Una fiesta en el aula	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentar la división vinculada con la búsqueda del factor desconocido de la multiplicación.</li> </ul>
126	<b>74</b> Muchos problemas, pero cortitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar cuál es la operación que permite resolver un problema.</li> <li>• Elaborar textos de problemas que correspondan a cada operación.</li> </ul>
128	<b>75</b> La colección de Carlitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver una situación en la que se involucran distintos datos y donde es necesario determinar un dato a partir de las relaciones entre ellos.</li> </ul>
130	<b>77</b> Más problemas cortitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprender a usar la tabla pitagórica para resolver divisiones.</li> </ul>
136	<b>80</b> Las que todos sabemos (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacionar multiplicaciones para obtener nuevos resultados a partir de los conocidos.</li> </ul>
139	<b>82</b> ¡Sin hacer la cuenta!	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparar productos por medio de las relaciones que pueden establecerse entre sus factores.</li> </ul>
140	<b>83</b> Recolección de huevos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Averiguar cociente y resto de distintas divisiones, con un mismo divisor. Analizar la variación del resto en función del divisor.</li> </ul>
142	<b>84</b> Juego de a tres	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimar orden de resultados y resolver multiplicaciones y divisiones.</li> </ul>
144	<b>86</b> Productos “vecinos”	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar multiplicaciones cuyo resultado sea un número dado y que cumplan ciertas condiciones de proximidad.</li> </ul>
147	<b>88</b> Las pulseras para las muñecas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar en los distintos pasos del procedimiento el cumplimiento de las condiciones planteadas.</li> </ul>
148	<b>89</b> Las veces que entra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar el repertorio multiplicativo para resolver divisiones. Ejercitar la resolución de divisiones exactas y euclidianas apoyándose en el repertorio multiplicativo.</li> </ul>
149	<b>90</b> La panadería	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver problemas de división con resto.</li> <li>• Considerar el resto para elaborar la respuesta.</li> </ul>
152	<b>92</b> ¿Está cerca?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimar resultados de multiplicaciones.</li> <li>• Ejercitar el algoritmo de la multiplicación.</li> </ul>
154	<b>94</b> La dama de corazones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer cociente y resto, en función de un divisor variable.</li> </ul>
156	<b>96</b> Probar soluciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar y, eventualmente, utilizar la aproximación por productos para resolver divisiones.</li> </ul>
160	<b>98</b> Elegir respuestas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer relaciones entre la multiplicación y la división. Buscar el factor desconocido de un producto.</li> </ul>
162	<b>100</b> El plan de forestación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuadrar el resultado de divisiones entre las potencias de 10: 1, 10, 100 y 1.000.</li> </ul>

# INTRODUCCIÓN

## Cómo pensamos *Hacer Matemática 3*

Hace muchos años que acompañamos a niños en la tarea de aprender matemática, y a maestros, en la tarea de enseñarla. Para hacer esta obra recuperamos nuestra experiencia, pero al mismo tiempo la transformamos, ya que teníamos que proponerla a través de un elemento particular: el libro de texto.

Las situaciones elaboradas buscan que los chicos aprendan Matemática haciendo matemática. Nos basamos en el convencimiento de que aun los más pequeños aprenden resolviendo problemas, discutiendo, produciendo soluciones, revisándolas, encontrando nuevas formulaciones, reutilizando sus conocimientos ante otras situaciones, haciendo preguntas, detectando errores, empezando otra vez... Es decir, aprenden a través de las acciones que emprenden como respuesta a las preguntas, a las consignas, a los desafíos de los cuales se apropiaron. Aprenden a raíz de volver sobre la producción propia y de otros. Aprenden cuando expresan sus ideas y también cuando comienzan a dar sentido a signos y palabras largamente utilizados. Aprenden cuando su propia producción es reconocida y vinculada con los conocimientos disponibles en la sociedad.

Dimos importancia a las situaciones abiertas que admiten diversas soluciones y cuyo tratamiento puede evolucionar. Otorgamos mucho valor a la interacción entre los alumnos como fuente de aprendizaje.

El libro fue pensado como un elemento que favorezca un aprendizaje vivo y funcional de la Matemática, pero sabemos y afirmamos que las características del proceso de aprendizaje que se lleve adelante van a estar altamente determinadas por el proyecto del maestro. En este sentido, nuestro libro alienta la diversidad, contempla la interacción y la formulación del producto común del trabajo, pero, a la vez, no puede contenerlos. Estos aspectos serán una realidad viva en la clase si son relevantes para el maestro.

Somos conscientes de que el maestro es responsable del proyecto global, lleva adelante la enseñanza de muchas áreas y, para ello, es conveniente, y necesario, que cuente con herramientas concretas que le permitan articular, en lo pequeño, sus convicciones generales. En ese sentido, *Hacer Matemática 3* pretende ser un punto de apoyo relevante y fue pensado para desencadenar procesos de aprendizaje.

¿Qué significa esto? Significa que no lo consideramos como un libro de aplicación. La idea no es que el maestro tiene que enseñar los elementos (los números, los signos, las figuras...) y después recurrir al libro para que los alumnos apliquen lo que les enseñó. Al contrario, la mayoría de las propuestas fueron pensadas para iniciar un proceso de aprendizaje. Tratamos que constituyan verdaderos problemas, verdaderos desafíos; son, básicamente, cuestiones "difíciles", es decir, en general, los alumnos no van a dominar de entrada aquello que está en juego. Se pensaron contextos accesibles a los niños, se trató de presentar en términos claros para los alumnos lo que deben lograr (por ejemplo, poder determinar quién ganó o mandar un mensaje para hacer una construcción), se analizaron los conocimientos en los que pueden apoyarse para empezar a trabajar, pero, y queremos insistir en ello, se espera que los alumnos "tengan que trabajar", es decir que tengan que detenerse, pensar, probar, producir unas primeras soluciones sobre las que haya que volver, para mejorarlas, para cambiarlas. Muchas veces, se escucha decir que los alumnos pueden o no pueden hacer tal cosa, saben o no saben resolver una cuestión. Estamos proponiendo pensar el aprendizaje en términos más abiertos: cuando los alumnos abordan una situación saben algunas cosas y algunas, no; usarán sus conocimientos, pero, al mismo tiempo, estarán abordando algo nuevo, trabajoso, que "fuerza" a producir, y como resultado de un proceso que no es corto ni lineal, sabrán más que lo que sabían.

Obviamente, no todas las fichas tienen ese carácter de apertura, algunas representan una oportunidad de práctica, de vuelta individual sobre algún aspecto. Hay fichas de trabajo que retoman cuestiones iniciadas antes, pero, en muchos casos, la continuidad, la reelaboración dependerán de propuestas del docente estructuradas en torno de las líneas de trabajo tendidas. Justamente, uno de los sentidos de este libro para el docente es el de compartir cuáles son esas líneas que organizan la totalidad.

El maestro tiene la responsabilidad de asegurar un conjunto de adquisiciones en sus alumnos, en tiempos relativamente determinados. Tiene que inscribir su proyecto de enseñanza en una historia que ya comenzó y que continúa después. El proyecto tiene que contemplar tiempos largos y cortos, y plantearse evoluciones a distintas escalas.

Para pensar este libro intentamos considerar esas distintas escalas. Trabajamos con una imagen de los objetivos a lograr en el año, pero lo organizamos en cuatro períodos (asimilables a los bimestres que rigen en muchas jurisdicciones). En cada período nos planteamos cuestiones que se abren, otras que se consolidan, etcétera. Para ello, tomando en cuenta las adquisiciones consideradas relevantes para cada bloque de contenido, proponemos una sucesión de situaciones pensadas a partir del análisis de los conocimientos básicos que cada una requiere, lo que pone en juego o lo que busca convertir en disponible. A la vez, consideramos la simultaneidad y las potenciales relaciones entre los aspectos que se abordan dentro de cada bloque o entre bloques para cada bimestre. Algunos aspectos tienen imbricaciones más fuertes: por ejemplo, los niños avanzan en sus conocimientos del sistema de numeración a raíz de las posibilidades de operar con los números y, a la vez, enfrentan muchos problemas de cálculo gracias a sus conocimientos de los números; otras imbricaciones son más débiles o simplemente responden a la necesidad de llevar varios asuntos de trabajo en paralelo. Las fichas de trabajo están pensadas básicamente en sucesión, pero en el índice para el docente se las reagrupó por bloque para permitir miradas internas a cada uno y también la definición de ritmos propios.

Se incluyen evaluaciones al término de cada bimestre, que pueden ser propuestas a los alumnos en función de las actividades de enseñanza efectivamente realizadas. Como dijimos, un libro de texto no tiene capacidad de contener la singularidad de los procesos reales de un aula. El maestro que decida utilizarlas definirá la valoración de los ítem según el peso que les haya otorgado en la enseñanza o las características que haya tenido dicho proceso. Como todo el libro, en realidad, son meras herramientas al servicio del proyecto que monitorea el docente.

Así como intentamos considerar líneas de evolución a lo largo del año para los contenidos de los bloques, también intentamos considerar las posibles líneas de evolución dentro de las situaciones planteadas, ya sea en una ficha de trabajo como en los “paquetes” de fichas vinculadas. Incorporamos actividades donde los niños resuelven o contestan cuestiones, cuya finalidad es la reflexión sobre los procedimientos.

Imaginamos y proponemos diversas dinámicas en las cuales subyace un cierto esquema sobre momentos de una clase o de una serie de clases:

#### **PRIMER MOMENTO: EXPLORACIÓN COLECTIVA DE LA SITUACIÓN**

Buscamos que todos los alumnos comprendan la finalidad de la tarea o se apropien de las reglas del juego o construyan una representación del contexto de la situación presentada gráficamente o como enunciado. Básicamente, tienen que comprender qué se espera de ellos y tienen que poder imaginar una manera de empezar a enfrentar la situación.

#### **SEGUNDO MOMENTO: TRABAJO INDIVIDUAL O POR PAREJAS O EN EQUIPO**

Los alumnos trabajarán solos y se los alentará o se reinterpretarán las consignas si están detenidos, resituándolos en la finalidad de la tarea, pero sin juzgar los emprendimientos.

#### **TERCER MOMENTO: PUESTA EN COMÚN**

Se organizan diversas formas de interacción según el asunto que esté en juego. Puede provocarse la necesidad de llegar a una respuesta común, u organizar la exposición de procedimientos, la formulación y confrontación de resultados, la revisión y el análisis de procesos, etcétera.

#### **CUARTO MOMENTO: CONCLUSIÓN CON LOS ALUMNOS**

El docente hace la síntesis del trabajo de los niños, afina o introduce modos de representación del problema o de las soluciones, señala lo producido y/o lo que queda por hacer. Es un momento relevante y delicado a la vez: para que el discurso del docente tenga sentido para los niños, es imprescindible que se apoye verdaderamente en el trabajo de los alumnos. Si ello no ocurre, se estaría frente a una ficción: el docente estaría reconociendo en el trabajo de

los niños un saber que realmente no produjeron. Por otra parte, los alumnos deben tratar de establecer cuáles son los aspectos de su producción personal que se relacionan con la explicación del docente. Si no lo hacen, corren el riesgo de recordar aspectos irrelevantes de la situación, que no funcionarán como referencias importantes para nuevas situaciones.

La mayor parte de las propuestas del libro alimentan el primer y el segundo momento. Incluimos cuestiones que propician que los alumnos actúen, hablen, registren, comenten o discutan su producción con un compañero o con varios. En algunos casos, propusimos producciones simuladas intentando provocar la convicción de que la revisión y el análisis forman parte del trabajo de Matemática.

En cuanto al tercer y cuarto momento, entendemos que es el maestro quien, a partir de su análisis de la actividad propuesta y munido de las observaciones que hace durante la realización efectiva, toma decisiones sobre qué tipo de puesta en común desarrollar y qué conclusiones pueden ser establecidas, que guarden verdadera relación con el trabajo y las producciones de los alumnos. De todas maneras, en muchas fichas hay preguntas o consignas que sugieren o requieren de puestas en común. En otros casos, en este libro hemos indicado la pertinencia de realizarlas para abordar algún aspecto que está en juego.

Muchos maestros con los que trabajamos manifestaron su alegría, e incluso su asombro, cuando, utilizando propuestas como las incluidas en *Hacer Matemática 3*, vieron cuán productivos eran sus alumnos, cuántas ideas se les ocurrían, etcétera. Renovar la confianza en la capacidad de aprender de los alumnos es, sin duda, muy bueno. Pero suele tener un efecto indeseable que deseamos comentar: descubrir que los niños pueden ser verdaderos protagonistas de su aprendizaje y que para ello hay que dejarlos trabajar, cuestiona, para algunos maestros, el protagonismo que ellos tenían en el proceso de enseñanza y provoca una confianza excesiva en las posibilidades de los alumnos. En esos casos, suele ocurrir que los docentes se "retiran" más de lo necesario del proceso de enseñanza. Entendemos que la modalidad propuesta invita a nuevas formas de intervención, pero, insistimos, las situaciones incluidas no funcionan por sí solas y la calidad de las adquisiciones depende mucho del proyecto y del trabajo del maestro.

El trabajo con las fichas del libro representa una parte de la actividad del aula. Sin duda, este trabajo se enriquecerá con las propuestas de cada maestro, articuladas con las actividades cotidianas o con los diversos proyectos que están llevando adelante. Elaborar conocimientos para resolver situaciones vivas de la clase favorece la construcción de sentido, no solo de los conocimientos, sino de la Matemática misma.

## El análisis de las fichas

Para comunicar la fundamentación didáctica de las situaciones propuestas, optamos por presentarlas en función de los bloques definidos. Al respecto, queremos insistir en que la distinción entre los bloques es relativa, ya que son muchas las relaciones entre los contenidos asignados a cada uno. Especialmente, queremos señalar que las situaciones propuestas en el bloque "Tratamiento de la información", se organizan, en general, sobre contenidos de los otros bloques, y que la progresión de las propuestas de "Número" y "Operaciones", se refieren unas a otras constantemente. Es por esto que algunas fichas de trabajo se analizan en más de un bloque, de acuerdo con los diversos aspectos que ponen en juego.

Armamos el libro para el alumno imaginando que se lleva el trabajo en los cuatro bloques más o menos en paralelo. Es decir que en un lapso de, por ejemplo, uno o dos semanas, los alumnos trabajan con situaciones de los cuatro bloques.

Para cada bloque, presentamos una breve introducción del enfoque y, luego, analizamos las fichas agrupadas por líneas de trabajo o en función de aspectos que las vinculan.

El análisis de las fichas es variable en cuanto a lo que abarca, pero, en general, apunta a precisar lo que constituye el desafío para los niños. Suele suceder que, como los conocimientos involucrados en los primeros años de escolaridad resultan muy elementales para los adul-

tos, esto dificulta estar consciente de la complejidad que representa para los niños. Pese a que el análisis de cada ficha o grupo de fichas no es exhaustivo en algunos momentos, puede resultar tediosa nuestra pormenorizada descripción de procedimientos, enumeración de argumentos, etcétera. Incluimos dichas informaciones porque estamos convencidas de que para que un maestro pueda proponer y conducir el trabajo con situaciones abiertas, que pueden ser abordadas de muy diversos modos por los alumnos, necesita tener una representación de esa diversidad y de posibles evoluciones. En los análisis de las fichas hacemos referencia a la evolución de los conocimientos.

Tenemos presente la función limitada de un libro de texto, por tal razón intentamos comunicar elementos que nos parecen importantes para los maestros, sabiendo que son ellos, con su conducción de la clase y su trabajo con cada alumno, quienes van a provocar y asegurar los progresos en los alumnos.

Confiamos en que resulten herramientas útiles para quienes comparten el deseo de que, para los chicos, hacer Matemática sea una aventura de saber.

EL COLOR IDENTIFICA EL BLOQUE DE CONTENIDO AL QUE CORRESPONDE LA FICHA:

- TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN
- NÚMERO
- OPERACIONES
- ESPACIO, FORMA Y MEDIDA

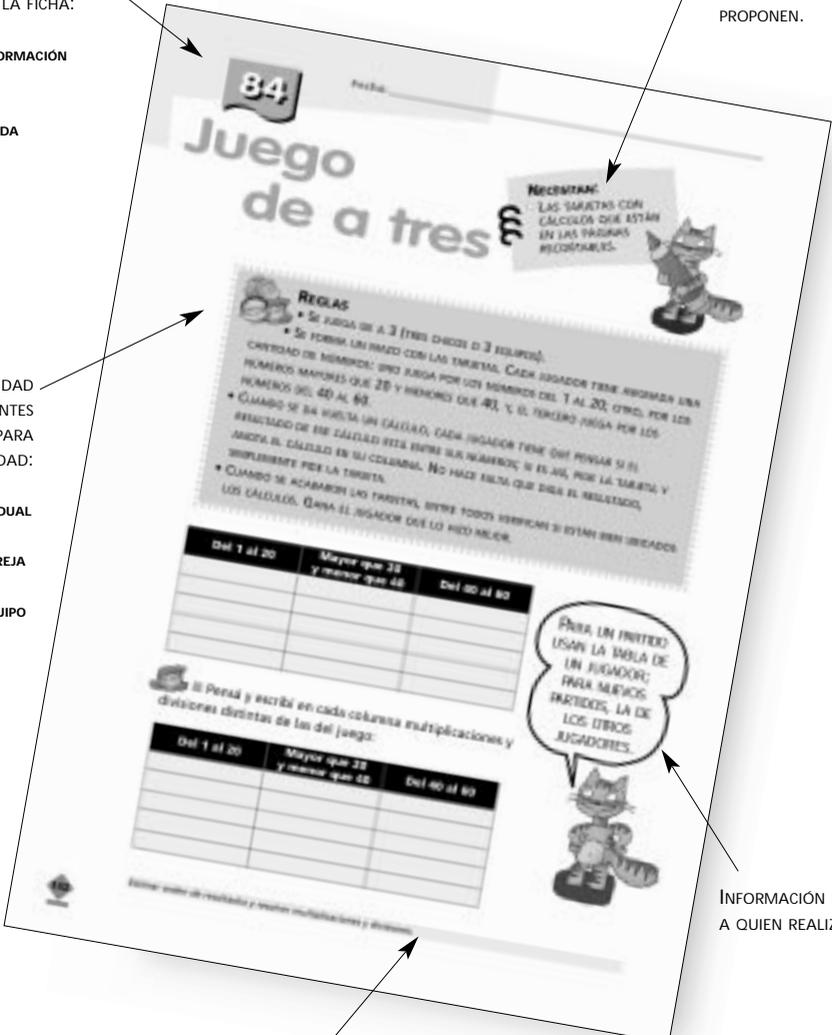
MATERIALES NECESARIOS PARA REALIZAR LAS ACTIVIDADES QUE SE PROPONEN.

INDICA LA CANTIDAD DE PARTICIPANTES PROPUESTA PARA CADA ACTIVIDAD:

-  INDIVIDUAL
-  EN PAREJA
-  EN EQUIPO

EXPRESA LA INTENCIÓN DIDÁCTICA.

INFORMACIÓN PARA AYUDAR A QUIEN REALIZA LA ACTIVIDAD.



**Juego de a tres**

NECESITAN: LAS TABLITAS CON CÁLCULOS QUE ESTÁN EN LAS PAGINAS SIGUIENTES.

**REGLAS**

- Se juega de a 3 (tres chicos o 3 jugadoras).
- Se forma un triángulo con las tablas. Cada jugador tiene asignada una cantidad de números: uno juega por los números del 1 al 20, otro, por los números mayores que 20 y menores que 40, y el tercero juega por los números del 40 al 60.
- Cuando se da vuelta un cálculo, cada jugador tiene que pensar si el resultado de ese cálculo está entre sus números o si no, por la tabla y anotarlo en su columna. No hace falta que diga el resultado, simplemente por la tabla.
- Cuando se acabaron los triángulos, entre todos verifican si están bien anotados los cálculos. Gana el jugador que lo hizo mejor.

Del 1 al 20	Mayor que 20 y menor que 40	Del 40 al 60

El Perse y escribí en cada columna multiplicaciones y divisiones distintas de las del juego:

Del 1 al 20	Mayor que 20 y menor que 40	Del 40 al 60

PARA UN PARTIDO USAR LA TABLA DE UN JUGADOR PARA NUESTROS PARTIDOS, LA DE LOS OTROS JUGADORES.

## Algunos comentarios sobre la utilización de juegos en las clases de Matemática

En *Hacer Matemática 3* proponemos muchos juegos y queremos compartir algunas reflexiones sobre las posibilidades que ofrecen, señalar algunas de sus limitaciones y explicitar la finalidad de los juegos simulados que se incluyen.

La concepción del aprendizaje de la Matemática sustentada sostiene la importancia del trabajo independiente de los alumnos frente a las situaciones. Especialmente en primer año es necesario emprender la tarea de iniciar a los niños en esta forma del quehacer particular, representada por la actividad matemática y los juegos, que constituyen un medio importante para favorecer intercambios entre los alumnos en torno a algo común. Los juegos reglados con cartas, dados, etc., son instituciones sociales tradicionales, más o menos conocidas por los niños. Para algunos, representarán reencontrar, en la escuela, prácticas que disfrutaban en otros ámbitos; para otros, será una oportunidad de conocerlas.

Muchos de los juegos reglados involucran cantidades —que se acumulan, se pierden, indican desplazamientos, etc.— y son tomados en este libro como contextos potentes para plantear problemas de registro, problemas de conteo, problemas de reunión, de comparación, etc., a la vez que permiten poner en juego diversos recursos y favorecer su dominio al practicarlos con frecuencia.

### 1 NÚMERO

En las fichas de trabajo se busca mantener y provocar estas formas diferentes de exploración de la solución del problema, se busca propiciar el intercambio entre los alumnos respecto de los conocimientos que tienen y, muy fundamentalmente, que se apropien de nuevas preguntas, que aprendan a preguntar y que construyan medios para responder y para estar seguros de sus respuestas.

Las propuestas presentadas relativas a número pueden ser agrupadas en tres líneas de trabajo que apuntan respectivamente a:

- utilizar los números en contextos variados (fichas 4, 44, 62, 81);
- conocer la serie numérica oral y escrita (fichas 9, 46);
- explorar el agrupamiento y analizar el valor posicional (fichas 20, 21, 27, 28, 35, 49, 57, 71, 76, 93).

Estas líneas se interrelacionan, ya que, si en una de ellas se apunta a que los niños enfrenten situaciones cuya resolución ponga en juego sus conocimientos y en las otras se busca mejorar los recursos o tomarlos como objeto de reflexión, la calidad del aprendizaje va a estar dada justamente por el movimiento de ida y vuelta entre el planteo de situaciones abiertas, la aparición de recursos y de formas de representación, su análisis y mejoramiento, la búsqueda de dominio de los recursos, al mismo tiempo que se exploran otras situaciones que muestran la utilidad y también los límites de lo que ya se conquistó.

### Utilizar los números en contextos variados

La hipótesis central de este enfoque es que resulta vano definir, componer, simbolizar los números fuera de un contexto de utilización de los números, fuera de los problemas que le dan sentido.

Al contrario, es a través del uso que haga, del dominio que logre, que el alumno elaborará sus propias concepciones del número, no definitivas, siempre en evolución, completadas o cuestionadas con la extensión del campo numérico que conoce, con el descubrimiento de

nuevas posibilidades de utilización, con el avance en las capacidades de calcular, y... mucho más tarde, con el descubrimiento de la existencia de otras clases de números.

Desde esta perspectiva, el rol del maestro no consiste en presentar los números uno por uno, sino en proponer a los niños situaciones que les permitan utilizarlos de modo que las palabras y los signos que los designan se impregnen de sentido. Estos números que los alumnos comenzaron a utilizar pueden ser "aprovechados" (registrados, ordenados...) buscando comprender sus escrituras con cifras, sus denominaciones orales, ciertas relaciones entre ellos, etcétera.

Se plantea trabajar con un conjunto de números, de los cuales al principio los niños poseen pocos conocimientos: reconocen algunos, saben comparar unos pocos, saben recitar una serie más o menos larga; pero usándolos para resolver problemas o en los juegos, en las discusiones con sus compañeros, argumentando para defender sus ideas, adoptando recursos utilizados por ellos, en la utilización de cada nuevo aprendizaje en otras situaciones, irán adquiriendo conocimientos más sistemáticos y convencionales sobre ese conjunto de números.

Hay, desde el punto de vista didáctico, dos funciones principales de los números que se busca poner en juego en las situaciones: el número como memoria de la cantidad y el número como recurso para anticipar.

## 2

# OPERACIONES

Las situaciones propuestas para trabajar las operaciones buscan favorecer la construcción del sentido de los conocimientos por parte de los alumnos.

¿Qué significa, en particular, la construcción del sentido de las operaciones?

Significa, centralmente, ser capaz de reconocer los problemas que cada operación resuelve. Representa un largo proceso en el que los alumnos, a raíz de enfrentar nuevos problemas, van enriqueciendo el sentido construido. Si, en un primer momento, la suma está vinculada a un aumento de cantidades, y la resta, a una disminución, después, estas operaciones se mostrarán útiles, por ejemplo, para conocer lo que se tenía antes de perder o ganar, invirtiendo en el terreno de las operaciones el sentido de la acción evocada.

La evolución de los sentidos de las operaciones se hace posible a raíz de enfrentar nuevos problemas y se produce trabajando en distintos planos: en el plano de la interpretación de las situaciones; en el plano de los procedimientos que utilizan los niños, de las formulaciones y escrituras que son capaces de producir e interpretar; en el plano de las propiedades que se ponen en juego y que en algún momento serán explicitadas; en el plano de las relaciones que pueden ser establecidas entre los distintos conocimientos producidos. Todos estos aspectos son constitutivos del sentido de las operaciones y requieren ser tomados como objeto de trabajo en su especificidad y en sus vinculaciones.

En el trabajo propuesto otorgamos mucho valor a la exploración de las situaciones por parte de los niños. Apuntamos a que traten de construir una representación personal de la situación, que comprendan de qué se trata y qué hay que lograr o averiguar, aun cuando estén lejos de disponer de medios operatorios para resolverla. Nos referimos largamente a este aspecto al describir los diversos problemas propuestos en la línea de trabajo "Utilizar los números en contextos variados". Pretendemos que los alumnos adquieran disposición para buscar con qué recursos cuentan para resolver el problema, "comandados" por su comprensión de la situación. Entendemos que en esas producciones están construyendo los primeros sentidos de las operaciones.

Dado que estamos hablando de aprendizajes en tiempos largos, sería muy conveniente que esos distintos sentidos (que se propician en la enseñanza) fueran objeto de trabajo entre los maestros de distintos años, dentro de cada ciclo y en el conjunto de la escolaridad. Esto apunta a determinar, para cada año, cuáles aspectos se están iniciando, para cuáles se buscará provocar una evolución firme en el terreno de los procedimientos, qué formas de escritura se aceptan, cuáles se presentan o, incluso, se exigen.

Hay algo importante que aclarar: que se valoren las distintas aproximaciones de los alumnos no significa proponer, a largo plazo, "que cada cual haga a su manera con tal que lo re-

suelva". Esa formulación, que puede ser adecuada para un momento, para una etapa, no puede sostenerse a la hora de considerar el conjunto de adquisiciones que se pretende en la escolaridad. Al contrario, entendemos que la tarea del maestro se plantea tanto a nivel de selección de los problemas, como de relevamiento de los procedimientos de los alumnos y de la gestión de actividades para asegurar, en el tiempo, la evolución de los mismos y permitir la construcción de nuevos significados. Intentamos considerar el problema de la evolución de los conocimientos al armar las progresiones que organizan el libro. Las actividades seleccionadas para las evaluaciones dan cuenta de las adquisiciones que creemos pueden lograrse en cada período y que desde la enseñanza hay que asegurar.

Desde este punto de vista, las fichas del bloque "Operaciones" se organizan en dos líneas de trabajo:

- el sentido de las operaciones,
- los procedimientos de cálculo.

Como ya sucedió al definir líneas de trabajo para otros bloques, una vez más tenemos que aclarar que están íntimamente vinculadas. En particular, acabamos de afirmar que los procedimientos de cálculo forman parte del sentido de las operaciones. La distinción apunta a que una línea se organiza según las clases de problemas presentados y, en la otra, son los cálculos los que se toman como objeto de trabajo.

## El sentido de las operaciones

Nuestro enfoque del trabajo para construir el sentido de las operaciones está completamente vinculado con lo que planteamos en el bloque de "Número".

Decíamos allí que se trata de "proponer a los niños situaciones que les permitan utilizar los números, de modo que las palabras y los signos que los designan se impregnen de sentido".

Entre las diversas situaciones a proponer, se pueden mencionar las siguientes:

- Problemas ligados con desplazamientos en una pista, tabla, etc., en los cuales los números aparecen como recurso para anticipar: "¿En qué casillero va a caer si...? ¿Cuántos tiene que sacar para alcanzar a...?".
- Problemas en los que interviene la reunión de dos o más colecciones, particularmente cuando se trata de anticipar el número de elementos que se va a obtener o que hay que agregar a una de las colecciones para obtener otra.
- Problemas en los que una colección se distribuye en dos subcolecciones y hay que establecer el número de elementos de una de las dos subcolecciones. "Hay ... chicos, ... son niñas. ¿Cuántos son varones?".
- Problemas relativos a transformaciones de una colección: agregar, quitar, repartir, duplicar...

Básicamente, son los sentidos de la suma, de la resta, de la multiplicación y de la división los que son reencontrados a lo largo del libro, en distintos contextos, con distintas presentaciones (gráfica, enunciados), con distintos soportes (colecciones presentes, evocadas, en pistas, calendario, etcétera).

## Los procedimientos de cálculo

Ante un mismo problema, los niños utilizan diversos procedimientos, por ejemplo:

"En el colectivo había 8 pasajeros, subieron 4. ¿Cuántos hay ahora?"

- Algunos niños usan los dedos o dibujan 8 marcas; luego, 4, y cuentan todo.

- Otros niños sobrecuentan: 8... 9, 10, 11, 12.
- Algunos niños usan algún recurso de cálculo, por ejemplo, 8 y 2, 10 y 2 más, 12.
- Otros disponen del resultado memorizado:  $8 + 4 = 12$ .

Si bien todos estos procedimientos suponen el establecimiento de relaciones pertinentes (hay que agregar 4), tienen diferencias en cuanto a sus alcances y límites. Solo los dos últimos utilizan procedimientos de cálculo. El recurso de calcular supone utilizar un modelo aritmético general, que se podrá emplear aun cuando se aumenten significativamente las cantidades.

Los otros procedimientos son de conteo y se apoyan en una representación figurada de la situación evocando los objetos, o en el conteo de los objetos mismos. Resultarían muy poco eficaces si el mismo problema se planteara con cantidades mucho más grandes. Esto nos advierte sobre los límites para anticipar, inherentes a los procedimientos de conteo.

¿Cómo favorecer en los alumnos el pasaje de un tipo de procedimiento a otro? Se trata de proponerles problemas en los que tengan que calcular aun cuando no dispongan de una solución experta. A través de la resolución de diferentes problemas, de la confrontación de diversas soluciones, de la puesta a prueba de los procedimientos con números más grandes, los alumnos podrán empezar a apropiarse de procedimientos vinculados con el cálculo.

Esta transición no se hace de manera lineal, ni al mismo tiempo para todos los niños, ni de un modo definitivo para el mismo niño. No se trata de saltar los procedimientos de conteo, pues son indispensables por un tiempo para muchos alumnos y para diversos problemas. La tarea consiste en ayudar a los niños a superarlos y a incorporar otros procedimientos vinculados con la posibilidad de operar con los números, como así también de disponer de resultados.

Hay que saber aceptar que, en cada categoría de problemas, el pasaje de la utilización de procedimientos ligados al conteo y vinculados a una representación figurativa de la situación, al reconocimiento de un modelo de resolución que implica el recurso a técnicas de cálculo expertas es frecuentemente lento, raramente definitivo para un alumno y nunca simultáneo para todos los niños.

Esta observación implica muchas consecuencias:

- Hay que aceptar, e incluso favorecer en la clase, la pluralidad de procedimientos de resolución, porque no solo anima a los alumnos a elaborar su propia solución, sino que puede ser fuente de progreso, de aprendizaje a partir de las confrontaciones que se pueden organizar entre ellos.
- Hay que aceptar que, para situaciones aparentemente análogas, algunos alumnos dan la impresión de retroceder. El aprendizaje está lleno de dudas, de retrocesos, de aparentes detenciones hasta que las adquisiciones se estabilizan.
- Una exigencia precoz de formalización de soluciones (reconocimiento del cálculo a efectuar y producción de la escritura matemática correspondiente) puede ser una fuente de obstáculos para muchos alumnos que tratarán de producir la escritura matemática directamente a partir del enunciado, apoyándose en palabras clave, sin involucrarse en la fase esencial de tratar de comprender la situación propuesta.
- Para favorecer el pasaje de un polo a otro, el docente deberá variar las situaciones que propone a los alumnos (para los problemas aditivos y sustractivos el "tamaño" de los números es una variable decisiva), lo cual exigirá nuevos procedimientos y mostrará los límites o la inutilidad de los anteriores.
- Otra herramienta fundamental es organizar los intercambios y las discusiones entre los alumnos, así como asegurar la difusión de los "hallazgos" de los alumnos entre todos. Llegan momentos en que ciertos procedimientos y, particularmente, ciertas formas de escritura matemática, se "oficializan" y se convierten, en cierto modo, en procedimientos más o menos obligatorios y pueden empezar a ser requeridos o planteados como condición ante nuevas actividades. Los alumnos avanzan tanto con los nuevos objetos de trabajo que se les propone como con cierta exigencia de producir a partir de lo ya conquistado.

## En relación con el algoritmo

Profundizar el conocimiento del sistema de numeración es necesario para comprender los algoritmos. Al respecto, queremos retomar lo señalado en la "Introducción": la separación del bloque "Número" del de "Operaciones" responde a la intención de señalar la necesidad de realizar actividades específicas y promover reflexiones particulares, pero esto no debe ocultar la profunda imbricación entre los mismos. Los niños avanzan en sus posibilidades de operar a raíz de sus crecientes conocimientos sobre los números, y al mismo tiempo profundizan su conocimiento sobre el sistema de numeración al poner en juego las relaciones aritméticas que subyacen al mismo.

Históricamente, la enseñanza del cálculo se centró en la de los algoritmos de las cuatro operaciones, dejando por fuera la de otras modalidades de cálculo.

Actualmente, se plantea que los alumnos aprendan a discernir, frente a un problema, si es necesaria una respuesta exacta o aproximada, y a elegir, en función del problema o del cálculo en particular, mediante qué medio van a producir la respuesta.

Para que esta finalidad de largo aliento sea posible, se debe promover tempranamente que los alumnos desarrollen diversas modalidades de cálculo (exacto, aproximado, mental, con papel y lápiz, con calculadora) y plantearles con frecuencia la actividad de elegir modalidades y, eventualmente, justificar la elección.

## 3 ESPACIO, FORMA Y MEDIDA

En este bloque, se ofrece un grupo de experiencias con las cuales los niños pueden continuar con el proceso de organización y estructuración del espacio que los rodea e iniciar sus primeros aprendizajes geométricos. Las fichas incluidas en el bloque se refieren a:

- La organización del espacio (fichas 10, 40, 60, 99).
- La representación gráfica del espacio (fichas 3, 7, 60).
- Regularidades gráficas (fichas 26, 34, 73, 85).
- Figuras geométricas (fichas 38, 48, 51, 79).
- Medición (fichas 16, 32, 58, 70, 91, 95, 101).

En la mayoría de las fichas, las actividades propuestas corresponden a dos o más de estos aspectos, pero en este texto serán analizados separadamente.

### La organización del espacio

Cuando hablamos de organización del espacio estamos hablando de conocimientos importantes en la vida de toda persona, pero raramente aceptados como tales en la escuela. Nos referimos a saber interpretar un plano, dibujar un croquis para proveer cierta información de ubicación a otra persona, dar instrucciones verbales para llegar a un lugar preciso o poder representar en un plano objetos o situaciones espaciales. Muchos de estos conocimientos son necesarios para abordar con éxito el aprendizaje de la Geometría, pero no son capacidades espontáneas y son dejados, en general, bajo la responsabilidad de cada uno de los niños. La escuela tiene el deber de promover su adquisición.

Incluimos actividades que hacen enfrentar a los niños con situaciones que implican describir, tanto oral como gráficamente, la ubicación de objetos o personas en un lugar determinado o interpretar una descripción realizada. Para hacer estas descripciones es necesario establecer relaciones entre los objetos involucrados en la situación y elaborar y utilizar un vocabulario específico.

El vocabulario ligado al espacio es utilizado frecuentemente para ubicarnos o ubicar objetos o personas en la vida cotidiana. Con las actividades correspondientes se pretende, por un lado, precisar las expresiones utilizadas por los niños y, por otro, favorecer y equiparar su uso en el grupo escolar.

## La representación gráfica del espacio

Representar gráficamente los objetos del espacio tridimensional en un plano de dos dimensiones, la hoja del cuaderno, el libro o el pizarrón, y, por otra parte, interpretar una representación gráfica, constituyen competencias fundamentales para el desarrollo de los niños y un instrumento importante para adquirir nuevos conocimientos, no solo en el ámbito de la Matemática.

El pasaje del espacio al plano exige un trabajo específico que se plantea en distintas fichas. Aparecen, por un lado, actividades relacionadas con la representación de situaciones y de movimientos y, por otro, con la interpretación de tales representaciones, en particular de dibujos realizados por niños.

Producir una representación gráfica implica seleccionar la información que debe representarse, los objetos involucrados y las relaciones que mantienen entre ellos. Por otra parte, si se trata de comunicar una información, la consideración del receptor del mensaje exige hacerse cargo de la comprensibilidad del mensaje: ¿qué lenguaje y qué códigos usar?, ¿serán comprensibles?, ¿entenderán lo que se quiere comunicar?

La construcción de figuras utilizando la regla es una actividad poco habitual en la escuela y, en particular, en los primeros años de escolaridad. Con frecuencia, se considera que los niños deben tener la libertad de expresarse en un dibujo sin restricciones. Las actividades se centran en otro aspecto de las representaciones gráficas, que es necesario desarrollar, de manera que los niños puedan contar, más adelante, con la capacidad de reproducir con precisión una figura o realizar un croquis a escala o diseñar un objeto, maquinaria, etcétera.

Seguir instrucciones para armar o manipular un aparato es una de las capacidades básicas necesarias para vivir en la sociedad actual.

## Regularidades gráficas

Cuando hablamos de regularidades gráficas nos referimos a traslaciones de un modelo en una sola dirección, formando una línea, o en dos direcciones para cubrir el plano.

## Figuras geométricas

En relación con las figuras geométricas, la propuesta es para que los alumnos empiecen a identificarlas, trazarlas, describirlas, descubrir sus propiedades... Trabajarán con un conjunto de figuras básicas, las más conocidas y utilizadas, como cuadrados, triángulos, círculos y rectángulos. La opción de involucrar a todas estas figuras en cada actividad y no de presentarlas una por una, debería permitir que los niños establezcan distintas relaciones entre ellas, las identifiquen por sus propiedades comunes o diferentes, tomen conciencia de cuáles son las características que permiten distinguir sus representaciones gráficas...

## Medición

Las unidades convencionales de medición, como el metro y el centímetro, están muy presentes en la vida de los niños, sobre todo en la escuela.

Los niños poseen numerosos conocimientos sobre medición, adquiridos en el contacto con las actividades propias de su edad, que les permiten enfrentarse con problemas e imagi-

nar procedimientos o diversos intentos para resolverlos. En algunos casos, habrá que determinar si hay que medir o no; en otros, seleccionar la unidad de medida (convencional o no) y, en otros casos, determinar si se requiere una medida exacta o aproximada.

## 4

# TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

En la vida cotidiana, tratamos constantemente informaciones muy diversas y, para ello, usamos conocimientos, habilidades, etc., que no son patrimonio exclusivo de la Matemática. Pero el tratamiento de la información también está involucrado en la actividad matemática y resulta conveniente, sobre todo en los primeros acercamientos de los alumnos al aprendizaje sistemático, proponer situaciones que enfoquen aspectos particulares de dicha actividad.

Formular preguntas a partir de distintos contextos, distinguir cuáles pueden ser respondidas utilizando herramientas matemáticas y cuáles, no; identificar fuentes de información; leer un gráfico, un anuncio, una tabla; organizar, recolectar, seleccionar y comunicar información, etc., son algunos de los aspectos de la actividad matemática, que pueden ser objeto de propuestas específicas de enseñanza.

En este bloque, las propuestas se organizan en las siguientes líneas de trabajo:

- Representación gráfica de situaciones.
- Identificación de elementos a partir de sus características.
- Extracción de información presente en diversos portadores.

## Representación gráfica de situaciones

Tanto la interpretación como la representación de situaciones utilizando diversos recursos como gráficos, tablas, etc., facilita la extracción y el tratamiento de la información.

Para resolver un problema, uno de los aspectos más importantes es poder representar, es decir, poder imaginar la situación, mentalmente o en forma gráfica, identificando los personajes o elementos que intervienen y la "historia" que cuenta.

Si bien, a cierta altura, se pretende que los alumnos logren resolver un problema a nivel matemático sin necesidad de graficar la situación, este es un paso importante para lograrlo.

## Identificación de elementos a partir de sus características

Hubo un momento, en la enseñanza de la Matemática, que se difundieron múltiples proposiciones para estimular el desarrollo del pensamiento lógico en los niños. Entre ellas, los juegos propuestos por Z. Dienes (Bloques lógicos, Trimat, Cuadrimat, etcétera).

Aunque dichas propuestas fueron objeto de revisiones e incluso de cuestionamientos, eso no debería conducir a la creencia de que los niños no necesitan trabajar sobre aspectos lógicos o que la escuela no tenga nada que ofrecer.

En la serie *Hacer Matemática* incluimos actividades vinculables a estos aspectos, asumiendo que los avances de los niños en este terreno no se generalizan de modo inmediato y que las actividades no provocan por sí solas cambios estructurales.

Como en otros terrenos de la actividad matemática, los alumnos avanzan de modo complejo, no lineal, producen en contextos determinados y las descontextualizaciones son relativas, pasan por períodos largos de relativa detención y en otros se producen profundas reestructuraciones que modifican claramente sus desempeños.

Si bien, hasta cierto punto, estos avances son producto del desarrollo de los niños, hay algunos aspectos que pueden ser objeto de propuestas específicas.

BLOCK, D. Y FUENLABRADA, IRMA: *Matemática Primer Grado*. Subsecretaría de Educación Básica y Normal de la Secretaría de Educación Pública. México, 1993.

BROUSSEAU, GUY: "Fondements et methodes de la didactique des mathematiques". En *Recherches en Didactique des Mathematiques*, vol. 7, Nº 2. Versión en castellano publicada por la Facultad de Matemática, Astronomía y Física de la Universidad Nacional de Córdoba.

BROUSSEAU, GUY: "Los diferentes roles del maestro". En Parra, C. y Saiz, I. (comp.): *Didáctica de Matemática*. Buenos Aires, Editorial Paidós, 1993.

BROUSSEAU, GUY: "¿Qué pueden aportar a los enseñantes los diferentes enfoques de la Didáctica de las Matemáticas?". En *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 8, Nº 3, 1990 y vol. 9, Nº 1, 1991.

FUENLABRADA, IRMA Y COLABORADORES: *Matemática Segundo Grado*. Subsecretaría de Educación Básica y Normal de la Secretaría de Educación Pública. México, 1994.

INRP - ERMEL: "Apprentissages numériques et résolution de problèmes". París, Hatier, 1990.

INRP - ERMEL: "Apprentissages numériques et résolution de problèmes. Cours préparatoire". París, Hatier, 1991.

INRP - ERMEL.: "Un, deux... beaucoup passionnément! Les enfants et les nombres rencontres pedagogiques", Nº 21, 1988.

KAMII, CONSTANCE: *El niño reinventa la aritmética*. España, Visor Libros, 1986.

KAMII, CONSTANCE: *El número en la educación preescolar*. España, Visor libros, 1984.

LERNER, DELIA: *La matemática en la escuela. Aquí y ahora*. Buenos Aires, Editorial Aique, 1992.

PARRA, C. Y SAIZ, I.: *Didáctica de la Matemática - Aportes y reflexiones*. Buenos Aires, Paidós Educador, 1994.

PARRA, C. Y SAIZ, I.: *Los niños, los maestros y los números*. Dirección de Currículum, MCBA. Buenos Aires, 1992.

PELTIER, M., VERGNES P. Y CLAVIÉ, C.: *Le nouvel Objectif Calcul, Maths. Livre du maitre*. París, 1997.

SEP-OEA: *Problemas y operaciones de suma y resta*. México, D.G.E.E., 1988.

#### DOCUMENTOS CURRICULARES CONSULTADOS

CASTRO, ADRIANA: "Matemática en el Nivel Inicial. Documento de Trabajo". Dirección de Currículum, MCBA, 1995.

Contenidos Básicos Comunes para la Educación General Básica - Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, 1994.

Diseño Curricular Primer Ciclo E.G.B. - Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, 1998.

Diseño Curricular Primer Ciclo E.G.B. - Provincia de Corrientes - Ministerio de Educación, 1997.