

Libro
del
docente

Estudiar Matemática

en 6.º

Las páginas del docente de **Estudiar Matemática en 6.º** son una obra colectiva creada y diseñada en el Departamento Editorial de Ediciones Santillana, bajo la dirección de Alejandra Campos, por el siguiente equipo:

Autor: Carlos Varela
Edición: Mariana Scapin

Índice

Aportes para la enseñanza

La organización de contenidos en **Estudiar Matemática en 6.º**

- Los números naturales y sus operaciones
- Los números racionales y sus operaciones
 - Proporcionalidad
 - Geometría
 - Medida

Santillana

La realización artística y gráfica de este libro ha sido efectuada por el equipo de EDICIONES SANTILLANA S.A., integrado por:

Coordinadora de Arte: Andrea Natero.

Diagramación: Forma Estudio.

Tapa: 2martini•estudio de diseño.

Corrección: Ana Cencio.

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 el permiso de la editorial viola derechos reservados, es ilegal y constituye un delito.

© 2009, Ediciones Santillana S.A.

Constitución 1889. Montevideo, Uruguay.

Correo electrónico: edicion@santillana.com.uy

ISBN: 978-9974-95-284-3

Queda hecho el depósito que dispone la ley.

Estudiar Matemática en 6.º

Aportes para la enseñanza

Ante un libro de matemática para niños, la primera pregunta que nos surge es: ¿qué es estudiar matemática?

“Mi respuesta global será que estudiar matemáticas es efectivamente **hacerlas**, en el sentido propio del término, construirlas, fabricarlas, producirlas, ya sea en la historia del pensamiento humano o en el aprendizaje individual.

No se trata de hacer que los alumnos reinventen las matemáticas que ya existen sino de comprometerlos en un proceso de producción matemática donde la actividad que ellos desarrollen tenga el mismo sentido que el de los matemáticos que forjaron los conceptos matemáticos nuevos”.¹

¿Cómo hacer que la actividad que desarrollan los niños tenga sentido? Sin duda, la mejor forma es trabajar a partir de problemas que signifiquen para nuestros alumnos un desafío intelectual. Estos problemas serán potentes si son abiertos; si el alumno puede emprender un procedimiento a partir de los conocimientos que posee; si son capaces de ofrecer la resistencia necesaria para que el niño haga evolucionar sus conocimientos anteriores que le resultarán insuficientes o inapropiados; si el niño tiene la posibilidad de representarse la tarea. Los problemas aparecen como el medio fundamental para enseñar un concepto.

Como lo plantea Panizza,² un niño aprende matemática a través de la resolución de problemas y a partir de la reflexión acerca de lo realizado.

Sin duda, una de las tareas fundamentales del maestro es elegir en forma adecuada el problema a plantear. Para ello debe tener claro cuál es el objetivo que se propone para la actividad a presentar, debe contestarse a la pregunta: *¿qué quiero enseñar?* Como una ayuda, el docente encontrará al pie de cada página del libro del alumno, el contenido trabajado en la misma.

La estructura del libro permite los momentos de trabajo individual, en parejas o en pequeños grupos y colectivos (Se abre la discusión, Mirar para atrás). Estos espacios permiten la socialización de los conocimientos y en los mismos se explicitan y comunican las estrategias utilizadas en la resolución del problema.

Al inicio de cada capítulo se encuentra un breve texto vinculado a la historia de los conceptos que se trabajan en el mismo con el fin de, como dice Carmen Sessa,³ hacer visible que la matemática es un producto cultural y permitiendo *engrosar* el sentido que actualmente tenemos de esos conceptos.

El libro está organizado en ejes, y al interior de cada eje, en capítulos. Esta organización no implica que todas las actividades de un eje o de un capítulo deban ser abordadas en su totalidad antes de pasar al siguiente.

A lo largo de todo el libro la calculadora es utilizada como un instrumento para verificar y corregir resultados, como medio de resolución de problemas para que los niños puedan centrarse en los aspectos esenciales, para facilitar la exploración de conjeturas.

1_Charlot, Bernard (1986): *La epistemología implícita en las prácticas de la enseñanza de las matemáticas*.

2_Panizza, Mabel (2003): *Enseñar matemática en el Nivel Inicial y el primer ciclo de la EGB*. Paidós, Buenos Aires.

3_Conferencia dictada en Buenos Aires en setiembre de 2007.

De la misma manera que Ariel Fripp lo plantea para los Animatemática 1, 2 y 3, “si las actividades que integran este libro favorecen que los alumnos aprendan a cuestionar lo que realizan y a generar nuevas preguntas, estaremos cumpliendo uno de los propósitos de esta serie: producir conocimiento”.⁴

La organización de contenidos en Estudiar Matemática en 6.º

La serie de libros Estudiar Matemática en 6.º se divide en Ejes y Capítulos.

Eje: los números naturales y sus operaciones

Capítulo I – Estudiar los números

Capítulo II – Estudiar problemas de multiplicación y división

Capítulo III – Estudiar propiedades de la multiplicación y la división

Capítulo X – Estudiar la divisibilidad

Eje: los números racionales y sus operaciones

Capítulo V – Estudiar las fracciones

Capítulo VI – Estudiar los decimales y sus relaciones con las fracciones

Eje: proporcionalidad

Capítulo VII – Estudiar relaciones de proporcionalidad

Eje: geometría

Capítulo IV – Estudiar figuras geométricas

Eje: medida

Capítulo VIII – Estudiar el sistema métrico

Capítulo IX – Estudiar el área y el perímetro de figuras

Capítulo XI – Estudiar cuerpos geométricos y sus volúmenes

Eje: probabilidad y estadística

Capítulo XII – Estudiar la probabilidad y la estadística

Eje: los números naturales y sus operaciones

En el último año de la escuela primaria, se espera que el niño pueda realizar una síntesis de los conocimientos que ha ido adquiriendo en relación a la construcción del concepto de número y de la apropiación de nuestro sistema de numeración decimal. En relación a este aspecto se profundizará el trabajo de lectura y escritura de números, se retomará el trabajo de valor posicional, la composición y descomposición de los números de manera multiplicativa y fundamentalmente se trabajará la relación entre las operaciones y el sistema de numeración decimal.

El capítulo I está centrado en el trabajo con los números naturales. A través de las distintas actividades presentadas se procura trabajar los diferentes aspectos de la numeración: el valor posicional explicitando la relación entre el lugar que ocupa una cifra y la cantidad que le corresponde, lectura y escritura de números, composición y descomposición de los números.

Los capítulos II y III abordan el tema de la multiplicación y la división relacionándolas con los problemas que resuelven, así como el estudio de las propiedades de estas operaciones.

4_Fripp, Ariel (2007): *Animatemática 3* – Libro del docente.

Por ser el final del ciclo primario, en este año es fundamental atender todos los aspectos que hacen al trabajo con las operaciones como lo plantea Beatriz Rodríguez Rava:⁵

- los significados de las operaciones
- las relaciones entre las operaciones
- las relaciones entre las operaciones y el Sistema de Numeración Decimal
- las propiedades
- las relaciones entre estas propiedades
- el cálculo
- los algoritmos
- la resignificación de las operaciones en los diferentes conjuntos numéricos
- la notación de las operaciones.

Se apunta a trabajar los diferentes significados de las operaciones a partir de la resolución de situaciones problemáticas. Se presentan variadas situaciones multiplicativas en las que se trabaja la proporcionalidad, las organizaciones rectangulares, la combinatoria y la potenciación. En este capítulo se intenta cubrir diferentes tipos de problemas que involucran conteo: combinar elementos de una, dos o tres colecciones diferentes, variar los elementos de una colección o bien permutarlos. Es importante que los niños se centren en cómo organizar la información para realizar una búsqueda exhaustiva de todas las posibilidades.

En relación a la división se presentan diversas situaciones que apuntan a trabajar las relaciones entre los términos de la división: encontrar el dividendo sabiendo el cociente, el divisor y el resto; pensar el dividendo y el cociente a partir del divisor y el resto; pensar el divisor y el resto a partir del dividendo y el cociente. También se le dará importancia al trabajo con el resto y a los problemas de iteración.

Especial atención recibe en este capítulo el tema de las propiedades de la multiplicación y la división. La calculadora será una herramienta que permitirá desplegar estrategias de cálculo poniendo en juego conocimientos sobre el sistema de numeración y las propiedades de las operaciones. Se presentan también expresiones con letras aplicando la propiedad distributiva, lo que permitirá trabajar sobre argumentos de validez general para los que ya no son necesarios ensayos sobre diversas posibilidades.

En el capítulo X se aborda el estudio de la divisibilidad a partir de un trabajo exploratorio que permite trabajar las ideas de múltiplo y divisor para llegar a la definición de estos conceptos. También se trabaja la idea de múltiplo y divisor común. Se aborda también el tema de los criterios de divisibilidad.

Eje: los números racionales y sus operaciones

Según Cólera y de Guzmán, “todos los números racionales se pueden expresar como fracciones, es decir, como cociente de dos números enteros”.⁶

El trabajo con fracciones en esta serie de libros estará de acuerdo con las sugerencias planteadas en el “Cuadernos de Estudio II” del Programa para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Matemática en ANEP, que plantea el abordaje de este tema a partir de tres significados de las fracciones, dados por los contextos de uso:

- repartir equitativamente
- relacionar
- medir.

5_Rodríguez Rava, Beatriz (2005): *De las operaciones... ¿qué podemos enseñar?* Fondo Editorial Queduca.

6_Cólera, José; de Guzmán, Miguel (1994): *Bachillerato, Matemática I*. Editorial Anaya, Barcelona.

El trabajo con los números racionales implica que los alumnos deberán superar ciertas rupturas con los naturales, como que: no admiten anterior ni siguiente, en muchos casos el producto de dos números es menor que cada uno de los factores, el cociente de una división puede ser mayor que el dividendo, escrituras decimales con muchas cifras pueden ser menores que otras escrituras con pocas cifras. Si bien estos aspectos ya han sido tratados en 4° y 5°, en 6° se profundizará la propiedad de densidad de los números racionales (dados dos números racionales distintos, siempre existe otro número racional comprendido entre ellos).

La recta numérica se introduce como un soporte para problemas de orden.

Los problemas con fracciones se presentan en contextos extramatemáticos y otros puramente numéricos; se busca que los niños desplieguen variados recursos de cálculo mental con fracciones.

Los números decimales se estudian a partir de su relación con las fracciones. Especial atención se presta al tema del valor posicional de las cifras decimales. Se trabaja la composición y descomposición de escrituras decimales.

Se introduce también el tema de las expresiones decimales periódicas a partir de las relaciones entre fracciones, fracciones decimales y división.

Eje: proporcionalidad

La proporcionalidad es un aspecto que está presente a lo largo de todo el programa escolar y ya ha sido trabajado en cursos anteriores.

En este libro se estudian con mayor profundidad las relaciones numéricas y propiedades específicas de la proporcionalidad; se aborda el tema de los porcentajes, la interpretación de gráficos y la proporcionalidad inversa. Todos estos problemas involucran números naturales y racionales.

Eje: geometría

Al igual que en el trabajo con la aritmética, en geometría debemos proponer problemas como forma de que los alumnos se apropien de los conocimientos a ser enseñados. En el caso de la geometría y según Claudia Broitman,⁷ estos problemas presentan algunas características:

- para resolverlos se deben poner en juego las propiedades de los objetos geométricos
- deben poner en interacción al alumno con objetos que ya no pertenecen al espacio físico, sino a un espacio conceptualizado
- las figuras y dibujos presentados o trazados no son los objetos geométricos, solo los representan
- los dibujos, en la resolución de las situaciones, deben funcionar como figuras de análisis y colaborar en la exploración o búsqueda de relaciones o soluciones, pero no permiten arribar a la respuesta por simple percepción o medición
- la validación de la respuesta dada al problema –es decir la decisión autónoma del alumno acerca de la verdad o falsedad de su respuesta– se apoya en las propiedades de los objetos geométricos
- Las argumentaciones a partir de las propiedades conocidas de los cuerpos y figuras producen nuevos conocimientos acerca de los mismos.

⁷ Broitman, Claudia (2006): *Estudiar Matemática en 4.º - Libro del docente*. Santillana, Buenos Aires.

Tres tipos de actividades diferentes se presentan en el libro:

- de representación: trazados, construcciones con diferentes materiales, copiado de figuras, plegado, armar cuerpos
- de comunicación: dictado de figuras, pedir datos de una figura
- de clasificación

En relación a los problemas geométricos, se ponen en interacción un sujeto matemático con un espacio conceptualizado, y la validación de los resultados no se da en forma empírica, sino a través de las propiedades de las figuras. Estos conocimientos, para ser adquiridos, necesitan de una educación intencional. Este trabajo de la escuela en relación a la geometría habilita, al decir de Patricia Sadovsky, un modo de pensar propio del saber geométrico que solo existe si la escuela lo provoca y al cual todos los alumnos tienen derecho a acceder.

Se continúa en el capítulo IV el trabajo en base a las propiedades de las figuras, prestando atención al tema de las alturas de triángulos y cuadriláteros, la noción de mediatriz y bisectriz, las propiedades interfigurales. También se aborda el trabajo con la simetría axial.

Eje: medida

En 6° año se centra el trabajo de la medida en torno al cálculo de perímetros, áreas y volúmenes.

En las diferentes actividades se apunta a que los niños puedan explicitar que no hay una relación directa entre perímetro y área; así como entre área total y volumen de un cuerpo. Se orientará la discusión hacia la búsqueda de argumentos de validez general.

El perímetro de la circunferencia y el área del círculo son objeto de especial atención. Se pone en juego la relación de proporcionalidad directa que existe entre el diámetro y la longitud de la circunferencia.

Se aborda el trabajo con los cuerpos geométricos a partir del desarrollo plano de los mismos. Se trabaja el área total y el volumen de los diferentes cuerpos.

Se presentan y usan diferentes unidades de medida de área y volumen y se establecen equivalencias entre ellas.

Se introduce en este capítulo el uso de letras, intentando analizar la variación del área y del volumen al modificar los lados o las aristas de un cuerpo. El uso de las letras permite analizar el problema en términos generales.

En el capítulo XII se hace una introducción al tema de la estadística y la probabilidad.

Se procura que los alumnos puedan interpretar gráficos circulares y de barras y que puedan manejar algunos indicadores como para procesar la información.

Se presentan algunas actividades que apuntan a acercar a los niños a la idea de la probabilidad, de los sucesos probables e improbables, a establecer relaciones entre la probabilidad y las fracciones, la probabilidad y los porcentajes.

A lo largo del libro, los alumnos encontrarán diferentes espacios de trabajo grupal o en parejas, además de los espacios de trabajo individual.

En los espacios llamados **“Se abre la discusión”** se intenta promover un trabajo reflexivo sobre el propio proceso de estudio, comparar los conocimientos anteriores con los nuevos, tomar conciencia de las progresivas reorganizaciones del conocimiento.

En los **“Mirar para atrás”** se apunta a que el niño pueda tomar conciencia de lo estudiado, establecer generalizaciones, reflexionar sobre los conocimientos matemáticos estudiados.