

# I. Enfoque didáctico de *Los matemáticos de 3.º*

## EL rol de los problemas

En este libro se parte de la idea de que es necesario que los alumnos se enfrenten a variadas situaciones problemáticas que promuevan procesos constructivos y que exijan poner en juego relaciones disponibles por haberlas construido en grados anteriores o bien extraescolarmente. Este proceso exige elaboraciones y reelaboraciones sucesivas que pueden propiciarse desde la enseñanza apuntando al desarrollo de una trayectoria que vaya desde los conocimientos personales de los alumnos hacia aquellos que la escuela tiene la intención de socializar.

Para que los alumnos puedan avanzar sobre las particularidades del trabajo matemático y del sentido de los conocimientos que se intenta transmitir, precisan enfrentarse a situaciones que les presenten cierto grado de dificultad, en las cuales los conocimientos que disponen no resulten suficientes para dar cuenta de una resolución o de una respuesta. La complejidad de los problemas ha de ser tal que a los alumnos no les resulte tan cómodo su abordaje, pero a su vez debe permitirles imaginar y desplegar formas de resolución y de exploración. Es esperable que las estrategias utilizadas inicialmente no sean ni expertas ni muy económicas, pero constituirán el punto de partida para la producción de nuevos conocimientos.

Por lo general, al hablar de problemas, se piensa en enunciados verbales con preguntas que requieren de un cálculo para dar la respuesta, pero otras prácticas también pueden constituir problemas, por ejemplo: explorar diferentes maneras de hacer un mismo cálculo, analizar diversos recursos para resolver un mismo problema, interpretar procedimientos diferentes a los propios, determinar la validez de ciertas afirmaciones, comparar características de dos figuras o de dos cuerpos geométricos, analizar si un problema admite más de una solución, establecer relaciones entre operaciones, etcétera. En los diversos capítulos se ha buscado presentar una variedad de tipos de problemas que incluyen, entre otros, los ejemplos mencionados.

## Promover avances en los conocimientos

En los capítulos de este libro se propone la resolución de una colección de situaciones similares dirigidas a promover avances en el estudio de un concepto. Se busca que los alumnos puedan poner en juego sus conocimientos como punto de partida –aun cuando sean erróneos o no convencionales– y a la vez ponerlos a prueba, modificarlos, ampliarlos y sistematizarlos a lo largo de varias oportunidades. Un trabajo sistemático que incluya clases próximas entre sí en torno a ciertas cuestiones vinculadas favorece la reflexión y la reorganización de estrategias de resolución, permite volver sobre las relaciones que se identificaron o establecieron en clases o problemas anteriores, habilita a abandonar ensayos erróneos e intentar nuevas aproximaciones.

Además de volver sobre una misma clase de situaciones con nuevas herramientas, es necesario que los alumnos se enfrenten a nuevos problemas que amplíen los sentidos del conocimiento que se está tratando. Es así como se van incorporando progresivamente ciertas variaciones que agregan nuevos desafíos.

Aquellas cuestiones que en algún momento se resuelven con estrategias menos avanzadas, luego de un cierto trabajo sostenido en torno a varios problemas similares, podrán resolverse con recursos más adaptados hasta transformar –mediante el estudio de esos problemas– lo novedoso en conocido.

## El rol del maestro

Con frecuencia, en la resolución de un problema, un primer intento no siempre conduce a “buen puerto”. Es necesario realizar varios ensayos, analizar los errores, buscar información en portadores o carteles de manera que los alumnos puedan comenzar a identificar que, para resolver los problemas, es posible empezar una y otra vez usando recursos diferentes.

Para posibilitar tanto la exploración como la sistematización por parte de los alumnos, es central el doble rol del docente: por un lado, alienta el momen-

to de búsqueda habilitando a los alumnos a recurrir a diversas estrategias, pero en otros momentos propone analizar los ensayos realizados, discutir a partir de los errores producidos, sistematizar los recursos que aparecieron, organizar los nuevos conocimientos elaborados y hasta presentar vocabulario, formas de representación o nuevas relaciones. Hay un interjuego en la clase entre fases que invitan a explorar, probar, ensayar... y otras en las que el trabajo reflexivo se dirige a reordenar la búsqueda y a sistematizar los conocimientos que se espera que los alumnos comiencen a tener más disponibles y puedan ser reutilizados.

### **Formas de representación**

Durante la exploración de un problema nuevo es esperable que los alumnos realicen dibujos, representaciones gráficas o simbólicas, utilicen cálculos, diagramas, etc. Estas formas de representación son un punto de partida para iniciar el trabajo. El docente podría alentar a sus alumnos a elaborar representaciones propias, aun cuando sean poco adaptadas a la situación que se trata de resolver. También el docente podría proponer un análisis de esas formas de representación y la discusión sobre su pertinencia o conveniencia. Avanzar sobre las formas de representación es uno de los aspectos que se espera promover en el proceso de estudio de un concepto. Por ejemplo, los alumnos resuelven problemas de reparto y partición usando diferentes estrategias y cálculos, y luego se propone el análisis y estudio de una forma de representación y organización nueva en las cuentas para dividir. Se espera que los alumnos puedan analizar las relaciones entre las formas utilizadas más personales y aquellas propuestas en el libro con la intención de que sean incorporadas progresivamente. Durante este proceso se espera que convivan representaciones propias y convencionales y que, incluso en las más convencionales, no se pierda la posibilidad de que los alumnos sigan usando escrituras y marcas personales para cálculos intermedios.

### **Determinar la validez**

Parte de lo que se pretende que asuman los alumnos como actividad matemática está asociada también a determinar la validez de lo que se produce. En este sentido, se apunta a generar en la clase un tipo de trabajo matemático en el que los alumnos, paulatinamente, puedan hacerse cargo por sus propios medios de la validez de los resultados que encuentran y de las relaciones que establecen, abonando así al despliegue de un trabajo cada vez más autónomo. Se espera que los alumnos puedan controlar resultados obtenidos consultando el cuadro de multiplicaciones o apelando a la calculadora. En este sentido, es un objetivo que los alumnos puedan despegarse de la mirada del docente en cuanto a si lo producido está bien o está mal. También se espera que avancen progresivamente en las posibilidades de establecer argumentos para decidir la validez de un resultado o de una afirmación. Por ejemplo, frente al problema “sabiendo que  $5 \times 8 = 40$ , ¿cuánto será  $5 \times 80$ ?”, esperamos que no solo puedan obtener 400 sino que puedan explicar que “si en vez de 8 multiplico 80, entonces el resultado será diez veces más”...

### **Tomar conciencia de las relaciones matemáticas**

Otro tipo de tarea que se propone en este libro —que forma parte de la actividad matemática que se intenta propiciar— involucra la posibilidad de vincular conceptos que, aparentemente, no tienen relación entre sí, o esta no es evidente a los ojos de los alumnos. Con la intención de explicitar esas relaciones, se proponen diferentes momentos de trabajo en los cuales algunos conocimientos que ya han sido abordados, que han circulado y que los alumnos tienen en cierta forma disponibles, puedan comenzar a funcionar simultáneamente para tratar nuevos problemas. Por ejemplo, al explorar las posibles transformaciones que se producen en la escritura de un número de cuatro cifras al sumarle o restarle 1, 10, 100 o 1.000, se ponen en juego relaciones entre sistema de numeración

y cálculo, que resultarán novedosas para los alumnos y que permitirán ampliar el sentido que adquieren estos objetos.

Asimismo, se busca que los niños puedan progresivamente ir tomando conciencia de que los recursos y resultados que van elaborando pueden ser reutilizados en nuevos problemas próximos. En tercer grado, son ejemplos de este tipo de prácticas darse cuenta de que en los problemas de reparto “puede sobrar”, y de que “a veces esos objetos se pueden seguir reparando”. Estas prácticas involucran cierto nivel de descontextualización y despersonalización de los recursos y crecerán a lo largo de varios años hacia procesos de modelización y generalización propios de esta disciplina: “en la división hay que prestarle atención al resto”, “el resto debe ser menor que el divisor”, “si te sobra algo que podés partir, se sigue dividiendo”, etcétera.

### **La organización de la clase prevista en los capítulos**

Diversas modalidades de organización de la clase son necesarias en función de las variadas formas que puede adquirir el trabajo matemático, del nivel de conocimientos que el problema involucra y del tipo de interacciones que se pretende promover. Por ello, en todos los capítulos hay una gran cantidad de situaciones que se proponen para una resolución individual, de tal manera que cada alumno pueda enfrentarse al o a los problemas desde los conocimientos que tiene disponibles. Estos primeros acercamientos serán puntos de partida para el análisis colectivo posterior.

En otras oportunidades, se sugiere abordar algunos problemas en parejas o en grupos cuando se espera que las interacciones entre los alumnos sean fecundas para la circulación y explicitación de conocimientos. Esta modalidad se adopta cuando la propuesta es más compleja o tiene un sentido más exploratorio y, en consecuencia, se pretende que se generen intercambios entre los niños. Estos problemas se encabezan con el título **PARA HACER DE A DOS** o **PARA HACER EN GRUPOS**.

Otras instancias propician el trabajo colectivo. Estas actividades aparecen siempre en las portadas de cada

capítulo ya que apuntan a iniciar el abordaje de un contenido con cierto nivel de desafío o frente a algunas propuestas, a lo largo de los capítulos, en las que se abordan contenidos nuevos o que la dinámica de la actividad así lo requiere. Estas instancias están bajo el título **PARA HACER TODOS JUNTOS**. A su vez, al final de cada doble página se presentan problemas que involucran una complejidad mayor, en los que se busca producir una nueva reflexión o instalar una sistematización de tareas ya desarrolladas. Estos apartados intentan promover el debate y la discusión y se presentan bajo el título **PARA PENSAR TODOS JUNTOS**.

También se prevé como una instancia colectiva la lectura de algunas informaciones matemáticas en función de que adquieran cierto nivel de formalización. Estos textos se proponen bajo el título **PARA LEER TODOS JUNTOS**.

Los capítulos “Números y operaciones” I, II, III y IV tienen una propuesta final de trabajo en las páginas que llevan por título **PARA REPASAR TODOS JUNTOS**. Estas actividades contemplan dos momentos: en primer lugar, se proponen problemas para ser resueltos en parejas y, luego, tomando como punto de apoyo la resolución de esos problemas en el apartado **PARA PENSAR Y REPENSAR**, se busca instalar un espacio colectivo dirigido al estudio. Aquí se retoman asuntos nodales, se promueve un retorno reflexivo sobre los problemas y se explicitan y sistematizan conocimientos que se han tratado en el capítulo. Luego de este espacio colectivo de recapitulación, y para finalizar, se presentan dos **FICHAS** recortables con problemas para practicar los contenidos ya tratados y sistematizados en las páginas recién mencionadas. En este caso, se trata de algunos problemas más sencillos para ser resueltos de manera individual en la escuela o como tareas para el hogar previas a instancias de evaluación.


En estos cuatro capítulos muchos problemas se proponen para resolver con la calculadora. Por ejemplo, en actividades que involucran el sistema de numeración en las que la tarea del alumno es anticipar qué cálculo debe realizar para producir cierta transformación solicitada en alguna de las cifras. En otros casos,

la calculadora es propuesta para alivianar la tarea de cálculo mental y que los alumnos se puedan centrar en la toma de decisiones acerca de qué cálculos deben realizar para resolver un problema. Para estas instancias se presenta entonces esta indicación:



Asimismo, para muchos casos, la calculadora está sugerida para que los alumnos puedan verificar los resultados obtenidos en vías de promover una mayor autonomía en la validación de sus decisiones. Para este otro caso se presenta este dibujo:



En varios problemas de los capítulos de geometría y medida se propone usar la regla. Esta sugerencia se acompaña con este dibujo:  .