

I. Enfoque didáctico de Los matemáticos de 7.º / 1.º

En este apartado compartiremos algunas ideas sobre la enseñanza de la Matemática que fundamentan las decisiones adoptadas para la elaboración de este libro.

El rol de los problemas

Partimos de la premisa de que los problemas son la base del trabajo matemático. Permiten proponer nuevos desafíos y durante cierto tiempo se constituyen en objeto de trabajo y estudio. Se parte de la idea de que es necesario que los alumnos se enfrenten a nuevas y variadas situaciones que promuevan procesos constructivos a partir de la exigencia de poner en juego relaciones que pudieran estar disponibles. Estos procesos exigen elaboraciones y reelaboraciones sucesivas, que pueden propiciarse desde la enseñanza, apuntando a un acercamiento progresivo desde los conocimientos de los alumnos hacia los saberes matemáticos que la escuela tiene la responsabilidad de socializar.

Para que los alumnos puedan ir construyendo una idea acerca 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 de los que disponen no resulten suficientes para elaborar o 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 “cómodo” su abordaje, pero a su vez debe permitirles imaginar y desplegar formas de resolución o exploración. Es esperable que las estrategias utilizadas inicialmente no sean expertas ni muy económicas, pero constituirán el punto de partida para la producción de nuevos conocimientos.

En este libro se proponen diferentes tipos de problemas: tratar con enunciados verbales con preguntas que requieren uno o varios cálculos para arribar a la respuesta, explorar diferentes maneras de resolver un mismo cálculo, interpretar procedimientos diferentes, determinar la validez de ciertas afirmaciones, anticipar las medidas de elementos de una figura apelando a propiedades geométricas, analizar si será posible realizar una determinada construcción geométrica bajo ciertas condiciones, identificar la cantidad de soluciones que podría admitir un problema, interpretar una demostración o una explicación, establecer relaciones entre cálculos, decidir qué tipos de representaciones resultan más pertinentes para abordar una situación, analizar la posibilidad de generalizar algunas relaciones que se elaboraron, analizar el comportamiento de algunos fenómenos apelando a un simulador en Internet, entre otros.

Secuenciación de los problemas

En los capítulos de este libro se propone la resolución de una colección de situaciones próximas entre sí y dirigidas a promover avances en el dominio 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. Este tipo de trabajo 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 y habilita a abandonar ensayos erróneos e intentar nuevas aproximaciones.

Además de volver sobre una misma clase de situaciones con herramientas nuevas, es necesario que los alumnos se enfrenten a otros problemas que amplíen los sentidos del conocimiento que se está tratando. Es así como se van incorporando progresivamente ciertas variaciones que agregan nuevos desafíos. Y aquellas cuestiones que en algún momento se resuelven con estrategias menos avanzadas, luego de cierto trabajo sostenido en torno de varios problemas similares, podrán resolverse con recursos más adaptados, hasta convertir –mediante el estudio de esos problemas– lo novedoso en conocido.

El trabajo exploratorio

Hay otras marcas del trabajo matemático que se han considerado en este libro. Con frecuencia, en la resolución de un problema, un primer intento no siempre conduce a “buen puerto”. Es necesario realizar varios ensayos, identificar en qué consisten los errores que impiden arribar a la solución, buscar cierta información que puede estar involucrada en el trabajo que se propone y no fue considerada, etc. Se trata de un juego entre la anticipación de los recorridos de resolución y los efectos de las decisiones que se fueron tomando, de manera de sistematizar la búsqueda.

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 momento 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, a sistematizar.

Modos de representación

Durante la exploración de un problema es esperable que los alumnos realicen representaciones gráficas o simbólicas; utilicen cálculos, diagramas, tablas, cuadros, etc. Estas 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 podría proponer un análisis de esas formas de representación y la discusión sobre su fertilidad, su pertinencia o su validez. Avanzar sobre las formas de representación es uno de los aspectos que se espera promover en el proceso de estudio de un concepto.

Es parte de la tarea docente ofrecer otras formas de representación para que los alumnos puedan incorporarlas progresivamente. Se trata de establecer relaciones entre las que elaboran los jóvenes y las elaboradas por la matemática.

Las relaciones entre conceptos

Otro tipo de tarea que se propone en este libro –y que forma parte de la actividad matemática que se intenta propiciar– involucra la posibilidad de establecer vínculos entre conceptos que, aparentemente, no tienen relación entre sí, o la forma de relacionarlos no es evidente a los ojos de los alumnos. Con la intención de explicitar esas relaciones –por ejemplo, entre medida, sistema de numeración y proporcionalidad, entre proporcionalidad y fracciones, entre porcentaje y números racionales, entre probabilidad y fracciones– se proponen diferentes momentos de trabajo en los cuales algunos conocimientos que ya fueron abordados, que circularon y que los alumnos tienen en cierta forma disponibles, puedan comenzar a funcionar de manera simultánea para tratar nuevos problemas.

La validación

Parte de lo que se pretende que asuman los alumnos como actividad matemática está asociada a determinar la validez de lo que se produce. En este libro se apunta a generar 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. En este sentido, es un objetivo que los alumnos puedan despegarse de la mirada del docente en cuanto a si está bien o mal lo producido. Este aspecto es quizás el más complejo de tratar en el desarrollo de las clases.

Se busca instalar como parte del trabajo la responsabilidad

de verificar si lo realizado es correcto o no, mediante diferentes recursos. En muchas situaciones se propone corroborar algún resultado apelando a la calculadora común o científica. También los alumnos podrán constatar sus anticipaciones verificando de manera más empírica (probando, construyendo, calculando, midiendo, registrando información obtenida, etc.). En otras oportunidades se apunta a poner en el centro del trabajo matemático la elaboración de argumentos o fundamentos apoyados en relaciones matemáticas que permitan establecer la validez de los resultados alcanzados. Iniciar a los alumnos en procesos colectivos de validación fomenta una progresiva autonomía intelectual y a la vez los acerca a ciertas prácticas matemáticas que también se busca socializar.



Generalización y uso de letras





Simultáneamente a la adquisición de conocimientos que les permitan dar cuenta de la validez, por sus propios medios, de los resultados obtenidos, se busca que los alumnos puedan, progresivamente, involucrarse en la determinación de los alcances de los recursos y resultados que se van obteniendo. Es decir, inicialmente pueden determinar la validez de una afirmación o de un cálculo específico en función de un problema o un contexto particular. Se tratará entonces de promover la reflexión hacia el carácter más general de ciertas relaciones que han circulado, para llegar, en algunos casos, a establecer reglas, procedimientos o relaciones válidos para cualquier caso. Al tratar el problema de la generalización, las letras comienzan a desempeñar un papel preponderante en el trabajo matemático para dar cuenta de las relaciones que se verifican en un cierto dominio. No se trata de forzar la aparición y el tratamiento de expresiones algebraicas, ni de resolver ecuaciones, sino de iniciar a los alumnos en la interpretación y el uso de expresiones que incluyen letras, así como empezar a hacer jugar su potencia.

En todos los capítulos de este libro se incluyen problemas que proponen la elaboración o el análisis de relaciones más generales y problemas que incluyen el uso de letras como variables. Estas situaciones se señalan con el subtítulo **Generalizar y usar letras**.

El uso de recursos tecnológicos

En varios capítulos de este libro se propone que los alumnos apelen a recursos tecnológicos. Por un lado, se propicia el uso de la calculadora común o científica para diferentes tipos de tareas: resolución de problemas que requieren varios cálculos, como medio de verificación de resultados obtenidos me-

dian­te otros recursos, exploración de propiedades de las operaciones, o indagación acerca de las características del sistema de numeración. El uso que se promueve de las calculadoras estándar y científica incluye la exploración y uso de las de celulares y computadoras. Los íconos   indican si se propone su uso para la resolución o la verificación.


En este libro se propicia la resolución de problemas geométricos usando diferentes instrumentos, y los íconos    explicitan cuáles son los habilitados en cada caso. En muchos problemas se propone el uso del programa GeoGebra para explorar, analizar y debatir acerca de propiedades de las figuras a partir de problemas que involucran construcciones. En algunas situaciones el ícono  implica que el problema puede ser resuelto en papel con instrumentos geométricos o con GeoGebra. En otras en las que también está el ícono solamente pueden resolverse con GeoGebra, porque incluyen instrucciones para el uso de ciertas herramientas del programa.


En el capítulo “Estadística y probabilidad” se propone explorar algunos fenómenos aleatorios recurriendo al uso de simuladores en internet (por ejemplo, simuladores de GeoGebra sobre el lanzamiento de dos dados, de dos monedas, etcétera).




Sobre la organización de las clases en las páginas del libro


Se necesitan diversas modalidades de organización de la clase 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 en cada clase.

En todos los capítulos hay una colección de situaciones que se proponen para una exploración individual, de manera

que cada alumno pueda enfrentarse al o a los problemas desde los conocimientos que tiene disponibles. Estos primeros acercamientos a la resolución serán puntos de partida para el análisis colectivo posterior. También hay propuestas de trabajo individual al finalizar cada capítulo, en las páginas que llevan por título  **Problemas para estudiar**, dirigidas a instalar tiempos individuales de estudio, de sistematización, o bien de volver a enfrentarse a las dificultades propias que pudieron haber estado presentes a lo largo del capítulo.

En otras oportunidades se sugiere abordar algunos problemas en parejas, cuando se espera que las interacciones entre los alumnos sean fecundas para la circulación y la explicitación de conocimientos. Esta modalidad se adopta cuando la propuesta es más compleja o más exploratoria y, en consecuencia, se pretende que se generen intercambios entre los alumnos y aparece con el subtítulo  **Para hacer de a dos**.

También hay muchos momentos en los que se propicia un trabajo colectivo. Estas actividades aparecen tanto en las portadas de cada capítulo –para iniciar el abordaje de un contenido– como en diversos problemas del resto de las páginas bajo los títulos  **Para hacer todos juntos** o  **Para pensar todos juntos**. En esta sección la tarea que se propone puede involucrar una complejidad mayor, cierta sistematización de conocimientos o incluso instalar un proceso de generalización o uso de letras. En estos casos los problemas aparecen con el doble subtítulo  **Para hacer todos juntos** y **Generalizar y usar letras**.

Asimismo, se prevén como instancias colectivas los momentos para establecer cierto vocabulario, para definir propiedades o presentar algunas explicaciones. Esta información aparece encabezada bajo el título  **Para leer juntos**.