Trayecto 3 - ¿Qué es un problema matemático?

Los problemas en la clase de matemática

En este nuevo trayecto nos proponemos reflexionar sobre el rol que ocupan los problemas en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la escuela.

Los problemas han sido el motor de la ciencia matemática en la medida en que su resolución ha permitido elaborar conceptos nuevos, relacionarlos con otros ya conocidos, modificar viejas ideas, etc.. En este sentido, consideramos que la resolución de problemas es una de las actividades principales del trabajo matemático. Y si pretendemos que nuestros estudiantes hagan matemática creando nuevo conocimiento, será importante pensar que el trabajo propuesto para el aula de matemática esté basado en la resolución de problemas.

En la medida que las actividades que se propongan para el aula resulten desafiantes para nuestros estudiantes se van a constituir como verdaderos problemas a resolver y ese desafío debe poder afrontarse con los conocimientos que dispongan. En otras palabras, una característica de los problemas es que ofrezcan una resistencia suficiente para llevar al estudiante a hacer evolucionar esos conocimientos anteriores, a cuestionarlos, a conocer sus límites y finalmente a elaborar nuevos. Consideramos que esos nuevos conocimientos son producto de las interacciones entre pares, entre los estudiantes y el docente y de las intervenciones del maestro. Es decir, la producción de los conocimientos que se pretenden elaborar en el aula a partir de la resolución de determinados problemas –o conjunto de problemas– requieren del diseño por parte del docente de espacios de reflexión sobre lo realizado que permita el reconocimiento individual y colectivo de esos nuevos saberes.

De esta manera, un problema matemático en el aula de la escuela es una instancia donde los estudiantes se enfrentan a una situación que no saben cómo se resuelve de antemano, no conocen un procedimiento determinado que lo conduzca a la solución, pero brinda la suficiente confianza de que lo podrán resolver o abordar poniendo en juego los conocimientos que tienen.

En este sentido, una misma actividad puede considerarse un problema dentro de cierto contexto pero no para otro. Por ejemplo, si un estudiante frente a la tarea de resolver una actividad resolvió varias similares anteriormente, podría no considerarse un problema ya que no cuestiona el estado de conocimientos del alumno y por lo tanto no representaría un desafío para él.

Además de lo mencionado anteriormente, al considerar las interacciones en el aula centrales para que se produzca nuevo conocimiento, resulta fundamental que un problema admita más de una manera de resolución. Esto posibilita que existan diferentes procedimientos que pongan en juego distintos conocimientos atendiendo así a la heterogeneidad del aula. En este escenario, la discusión colectiva posterior al momento

de resolución se verá enriquecida en relación al nuevo conocimiento que se está construyendo ya que el docente podrá gestionar un espacio de trabajo grupal para invitar a sus estudiantes a involucrarse con los procedimientos de sus pares, analizarlos, validarlos, completarlos o modificarlos en caso que lo consideren necesario y establecer relaciones entre ellos.

Un posible ejemplo

En el Trayecto 2 realizamos un trabajo a partir de las actividades comprobatorias y las rúbricas, en relación con la identificación de los conocimientos disponibles que tienen nuestros estudiantes. El planteo de dichas actividades de manera secuenciada y la información obtenida a partir de las distintas resoluciones de los estudiantes nos dan la posibilidad de planificar problemas que puedan abordar con los conocimientos reconocidos, que admitan más de una estrategia de resolución y que los acerque a las nuevas relaciones y conceptos que se quieren enseñar.

Además de la intencionalidad docente, la determinación de si una actividad que propongamos en nuestras aulas es o no un problema –en los términos desplegados en el apartado anterior– podría no ser del todo clara, ya que puede depender de los estudiantes que la estén resolviendo. Dicho de otro modo, según los conocimientos disponibles del alumno una actividad puede resultar desafiante o no.

Por ejemplo, supongamos que se quiere trabajar esta actividad en el aula:

> Una ferretería guarda los martillos en cajas. Sabiendo que las cajas son todas iguales, que en cada una de ellas se guarda la misma cantidad de martillos y que a lo sumo en 2 cajas entran 36 martillos, completen la siguiente tabla con la cantidad máxima de martillos que se pueden guardar.

Cantidad de cajas	2	4	6	7	8
Cantidad de martillos	36				

Una primera cuestión a destacar de esta actividad es que las celdas se pueden completar con más de una estrategia. Por ejemplo, para saber cuántos martillos entran en 6 cajas, se puede pensar en el triple de 2 cajas, en la suma 2+4 o también en sumar 6 veces la cantidad de martillos que entran en una caja (para lo cuál es necesario determinar antes que en una

caja entran 18 martillos). Anteriormente hemos mencionado la potencialidad que tiene el hecho de que haya varias estrategias de resolución posibles.

Intenciones docentes y variables didácticas

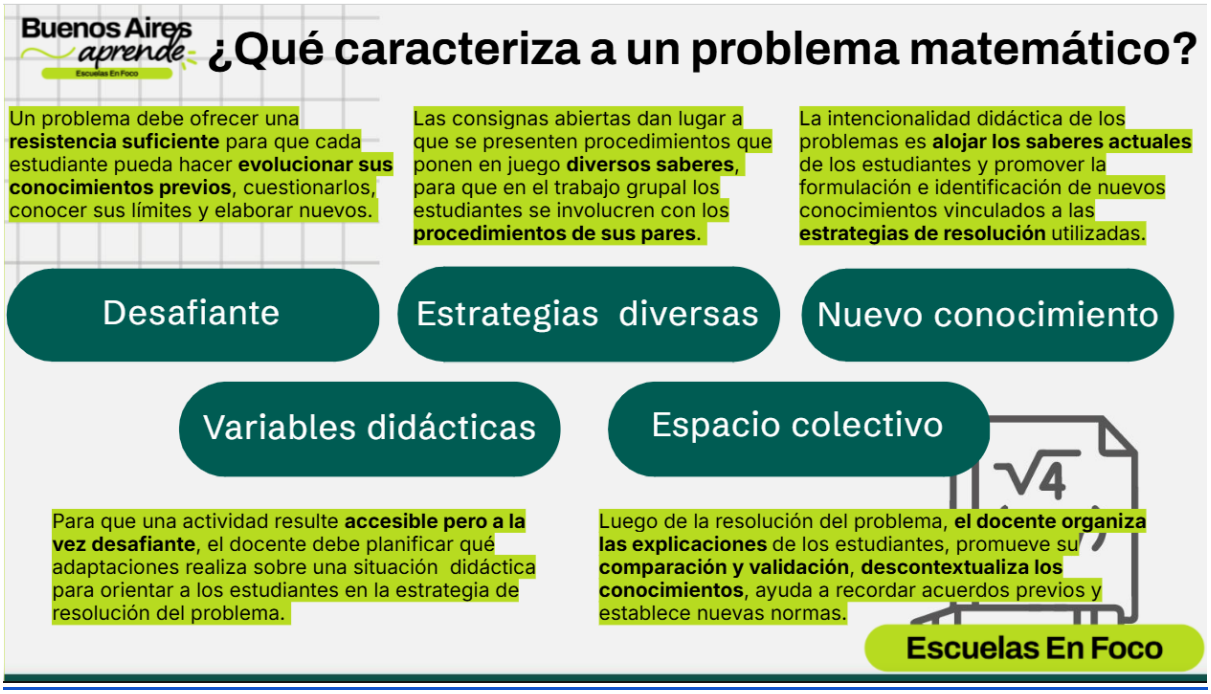
El ejemplo analizado en el apartado anterior es una actividad que resultará o no un problema para un determinado curso dependiendo de algunos factores. Sin embargo, si antes de resolver la actividad se ha definido la proporcionalidad directa entre dos variables y se han formalizado las propiedades que cumplen las magnitudes involucradas, no hay una intencionalidad docente en que el trabajo con esta nueva actividad promueva nuevos conocimientos. En este sentido, no la consideramos un problema en los términos mencionados en el apartado anterior.

Por el contrario, si esa actividad es parte de un conjunto de diversas situaciones formuladas en distintos contextos donde la relación entre las variables involucradas en general es directamente proporcional (pero en algunos casos no lo es) y se tiene la intención de definir cuándo dos variables se relacionan de manera directamente proporcional –o de formalizar sus propiedades–, podemos considerar entonces que la actividad es un problema. Esto es así porque fue planificada con la intención de que se produzca en el aula un nuevo conocimiento y se reconozca como tal.

No obstante, un docente puede tener esa intención pero luego, como hemos mencionado, para algunos de los estudiantes la actividad puede no resultarles desafiante. Se nos plantea entonces la necesidad de pensar cómo dotar a la actividad, por un lado de la suficiente amplitud para alojar diferentes formas de resolución según los conocimientos de cada estudiantes, y por el otro, de una ductilidad tal que presente espacios desafiantes para cada alumno. Probablemente para algunos estudiantes ciertos ítems tengan estas características y otros reconocerán el desafío en otros ítems o momentos de trabajo. Por ejemplo, podemos volver al problema analizado y reconocer que para algunos de nuestros estudiantes sea sencillo completar las dos primeras columnas porque pueden pensar en el doble o el triple pero les resulta difícil saber cuántos martillos entran en 7 cajas porque esta estrategia no funciona para este valor. O para otros estudiantes podemos presentar valores más grandes o preguntas del tipo “bajo las mismas condiciones del enunciado, si se lograron guardar 255 martillos en 15 cajas, ¿el tamaño de las cajas es igual a las anteriores?”

Las modificaciones mencionadas tienen relación con la idea de variable didáctica. Esta noción refiere a las condiciones que pueden variar en una situación, actividad o problema —condiciones pensadas por el docente— y que apuntan a incidir o modificar los procedimientos de resolución elaborados por los alumnos, al tiempo que se orientan hacia una cierta relación matemática. De esta manera, como docentes, podemos recurrir a estas pequeñas variaciones en los números involucrados, en los tipos de preguntas que se formulen, en la presentación de nuevas situaciones o en la propuesta de nuevas tareas que podrían ampliar el potencial de una actividad en tanto problema para nuestros estudiantes.

Nos interesa destacar que pensar la enseñanza como espacio de construcción de conocimiento en el que se propone “hacer matemática” en el aula supone mucho más que resolver problemas. Como mencionamos anteriormente, el rol del docente es central para que los nuevos conocimientos se construyan ya que es el encargado de organizar las explicaciones de los estudiantes, compararlas, explicitar lo realizado, descontextualizar los conocimientos, ayudar a recordar acuerdos previos, establecer nuevas normas, etc. Tendremos la oportunidad de reflexionar en torno a estas cuestiones en otros trayectos que abordaremos en la segunda parte del año.



https://view.genially.com/683df1351a731b9d2d912857/interactive-content-trayecto-3-que-es-un-problema-matematico

Actividad de acompañamiento

La siguiente actividad consta de dos etapas. En la primera de ellas la intención es detenernos a reflexionar cómo pensar actividades para nuestros estudiantes que puedan atender la heterogeneidad de conocimientos disponibles admitiendo diferentes formas de resolución, que proponga diversidad de tareas con distintas complejidades y así puedan presentar un desafío para todos.

Luego, se propone que el problema elegido sea llevado al aula para finalmente realizar un análisis a posteriori de la experiencia realizada.

La elección de un problema

1. Escojan una actividad del libro Yo amo aprender (de su grado correspondiente) que la consideren un problema. Es decir, la actividad:
    - tiene que tener la intención didáctica de que, una vez trabajada en el aula por los estudiantes, se produzca un nuevo conocimiento,
    - debe admitir distintas estrategias de resolución y
    - ser desafiante en el sentido de que ofrezca cierta resistencia.

Con respecto a la actividad elegida, les sugerimos pensar en posibles modificaciones que tengan en cuenta las particularidades de su curso. Esas variantes podrían ser incorporar –o cambiar– algún valor de la consigna, agregar un ítem, pensar una nueva nueva tarea para ser abordada en la discusión colectiva, etc.

2. Lleven al aula la actividad y, teniendo en cuenta la experiencia, realicen un estudio sobre si la misma resultó ser un problema para sus estudiantes.

Actividad transversal

La actividad, ¿resultó ser un problema?

En el espacio del foro les proponemos compartir la actividad elegida, explicar por qué la consideraron un problema al seleccionarla y contar en qué medida las características anticipadas se reflejaron en el aula.

Nota: para subir un archivo tiene que presionar la opción "Avanzada". Aquí encontrarán un tutorial paso a paso sobre esta función de participación en los foros.