

La Resolución de Problemas

Patricio Felmer y Josefa Perdomo-Díaz



Introducción

La resolución de problemas se encuentra en el centro de la actividad profesional de los matemáticos, quienes en su afán de conocer el mundo crean modelos abstractos de la realidad, estudian las componentes de estos modelos y las relaciones entre ellas. En esta tarea creativa, los matemáticos se plantean interrogantes o problemas que cautivan su interés y vuelcan su energía en resolverlos: buscan estrategias y trabajan hasta que logran resolverlos, comprendiéndolos en su cabalidad.

Esta actividad de los matemáticos, la resolución de problemas, hace su aparición en el currículo nacional hace ya varios años, pero es elevada a la categoría de habilidad, distinguida claramente de los contenidos, en las Bases Curriculares de 2012, poniendo una serie de desafíos a todo el sistema escolar, en particular a los programas de formación de docentes, a los docentes en formación y en ejercicio.

Este documento de reflexión tiene como propósito levantar algunas preguntas a partir de la experiencia desarrollada en esta sesión del seminario de Resolución de Problemas y entregar algunas sugerencias metodológicas que pueden ser de utilidad.

La resolución de problemas en el Currículo Nacional

Las Bases Curriculares vigentes se estructuran en tres grandes ejes: Habilidades, Contenidos y Actitudes. Esta forma de presentar el currículo pone de manera explícita el desarrollo de habilidades en los estudiantes como parte indispensable a lograr. Una de las cuatro habilidades consideradas es *Resolver Problemas*, que se presenta como:

Resolver problemas es tanto un medio como un fin para lograr una buena educación matemática. Se habla de resolver problemas, en lugar de simples ejercicios, cuando el estudiante logra solucionar una situación problemática dada, contextualizada o no, sin que se le haya indicado un procedimiento a seguir. A través de estos desafíos, los alumnos experimentan, escogen o inventan y aplican diferentes estrategias (ensayo y error, metaforización o representación, simulación, transferencia desde problemas similares ya resueltos, etc.), comparan diferentes vías de solución, y evalúan las respuestas obtenidas y su pertinencia.

La implementación de actividades de resolución de problemas en la sala de clases, con el fin de responder a las exigencias del currículo nacional, pone un enorme desafío a todo el sistema educacional,

tanto a los formadores de docentes, a los estudiantes de pedagogía y a los profesores y profesoras en ejercicio. La sesión del seminario de Resolución de Problemas proporciona una experiencia práctica con esta actividad matemática, propone una forma de abordar este aspecto del currículo y deja algunas preguntas para la reflexión: ¿cuáles fueron los elementos clave de las actividades matemáticas propuestas en la sesión?, ¿qué elementos de *resolución de problemas*, que están en las Bases Curriculares, se abordan en la sesión?, ¿qué otro tipo de actividad se puede proponer para el desarrollo de la habilidad de resolver problemas?

Pero, con más precisión, ¿qué es un problema?

Consideramos que una actividad matemática es un problema cuando quien lo enfrenta no conoce un procedimiento que le lleve de forma directa a la solución; en caso contrario se dice que dicha actividad matemática es un ejercicio. Así, el término *problema* no se refiere a una propiedad inherente a una actividad matemática sino que depende del tipo de interacción que se establezca entre esta actividad matemática y la persona que intenta resolverla. El problema debe presentar una dificultad para quien lo enfrenta, la que no puede ser solamente de tipo operacional. Por otro lado, que una actividad matemática sea un problema o un ejercicio no depende del contexto en que se enuncie; un problema puede estar

planteado en un contexto puramente matemático y un ejercicio puede presentarse bajo un contexto no matemático. Cuando quien enfrenta un problema considera que tiene conocimientos suficientes para ello y se interesa (motiva) en su solución, éste intenta distintas estrategias, insiste en la búsqueda de un camino que lo lleve a su solución. Cuando logra resolver el problema, llega a comprenderlo de manera integral y esto le permite explicarlo a otros. Quien se enfrenta al problema interactúa con sus pares, enriqueciéndose de la discusión matemática para resolver el problema. Una definición de problema:

Un problema es una actividad matemática para la cual la persona que la enfrenta no conoce un procedimiento que le conduzca a la solución, esta tiene interés en resolverlo, le supone un desafío y siente que lo puede resolver. Un problema puede estar planteado en un contexto matemático o no matemático.

Características de una actividad de resolución de problemas en el aula escolar

La gestión que un profesor o profesora haga de una actividad matemática puede marcar el hecho de que esa actividad sea un problema o un ejercicio para sus estudiantes. Por ejemplo, si un profesor plantea a sus estudiantes una actividad matemática novedosa y les da tiempo y espacio para que traten de resolverla, esa actividad, para esos estudiantes, será un problema. Pero si el profesor resuelve algunos ejemplos análogos primero, mostrando a los estudiantes el procedimiento a seguir, habrá convertido dicha actividad en un ejercicio. En una situación de aprendizaje, la resolución de problemas es acompañada por el *profesor*, quien interactúa con el *estudiante* haciendo preguntas, entregando la responsabilidad, pero nunca entregando la solución. El profesor estimula la discusión entre los *estudiantes* ya sea disponiéndolos en grupos o en discusión plenaria.

La forma de abordar un problema no está determinada a priori, sino que la estrategia de abordaje del problema es el primer paso que deben dar quienes quieren resolver un problema ¿Cómo

responder a la pregunta planteada?, ¿cómo encontrar una estrategia?, ¿cómo saber si la estrategia llevará a la solución?, ¿cómo saber que la respuesta encontrada es correcta?, ¿cómo saber si es única? y si hay más de una, ¿cuántas hay? Todas estas preguntas están presentes en esta sesión y deben ser respondidas por cada grupo, desde su propia experiencia y desde sus propios conocimientos. Esto último es muy importante, se trata de abordar el problema con las herramientas que cada uno tiene a mano. La experiencia de la sesión permite reflexionar sobre preguntas como: ¿cuáles son las principales características que debería tener una actividad para ser un problema?, ¿cómo gestionarla?, ¿cómo elegir esas actividades?

El fomento de la autonomía en las actividades de resolución de problemas: el rol del docente y de las preguntas

Un objetivo fundamental de la educación es el desarrollo de la autonomía de los estudiantes en cada uno de los ámbitos en que se desempeña, como un preámbulo al desarrollo pleno de sus potencialidades en la vida personal, familiar, colectiva y ciudadana. Estas ideas no son ajenas a la matemática escolar, la que

proporciona excelentes oportunidades para el desarrollo de las habilidades de pensamiento, razonamiento y comunicación. Pero éstas no podrán emerger si en las clases de matemática no se fomenta la autonomía frente al conocimiento matemático. Las actividades de resolución de problemas del seminario de Resolución de Problemas dan la oportunidad para mostrar un modelo de gestión escolar que privilegia el desarrollo de la autonomía del estudiante.

Estableciendo un paralelo entre el seminario de Resolución de Problemas y la sala de clase, los participantes del seminario corresponden a los estudiantes y el monitor del seminario al profesor o profesora. Este último interactúa con los participantes principalmente con preguntas, las que tienen una doble intención. En primer lugar, la de estimular el pensamiento, la discusión y la toma de decisiones y, en segundo lugar, la de orientar el trabajo del grupo. En la sala de clases el profesor o profesora es quien lidera en todo momento, pero este seminario propone que ese liderazgo se establezca estimulando el desarrollo de la autonomía de los estudiantes.

Como resultado de este seminario quedan algunas preguntas: ¿cuándo decimos que un estudiante es autónomo?, ¿cómo se fomenta la autonomía en el seminario?, ¿es la actividad de resolución de problemas una instancia para desarrollar la autonomía?, ¿por qué?, ¿se desarrollaba la autonomía en las prácticas docentes del colegio donde estudiaste?, ¿en los colegios que has visitado?, ¿en tu propia experiencia docente?

La resolución de problemas y las otras habilidades del currículo

Las habilidades matemáticas que plantea el currículo nacional a través de las Bases Curriculares son cuatro:

- Resolver problemas
- Argumentar y comunicar
- Representar
- Modelar

Estas habilidades están íntimamente ligadas, no se pueden separar. Puede argumentarse que las actividades de resolución de problemas ayudan a desarrollar las otras tres habilidades. Ciertamente, para resolver problemas es necesario representar, modelar y también argumentar y comunicar. Sobre esta última quisiéramos llamar la atención, pues la resolución de problemas provee de excelentes oportunidades para la comunicación, tanto en el trabajo en grupo, en la comunicación de la solución al profesor o profesora y en discusiones plenarias, donde los estudiantes exponen y discuten sobre las diferentes estrategias, sus bondades, los procedimientos y errores que pueden haber cometido durante la búsqueda de la solución. Y aquí algunas interrogantes: ¿cómo organizar a los estudiantes para realizar una sesión de resolución de problemas?, ¿cómo interesarlos para que opinen sobre el trabajo de sus compañeros?, ¿cómo hacer que los estudiantes se

interesen en la presentación oral que está haciendo un grupo de compañeros?, ¿cómo estimular la discusión matemática entre los estudiantes?

La resolución de problemas y los contenidos de currículo

Una preocupación que les surge a los profesores y profesoras en ejercicio y en formación cuando participan en actividades que ponen énfasis en las habilidades matemáticas (resolución de problemas, modelamiento), es la relación que éstas tienen con los contenidos. De hecho, en muchas oportunidades se manifiesta que la dedicación a los contenidos no deja tiempo para la realización de actividades como estas. Pero surge la pregunta ¿es que las actividades de modelación o resolución de problemas compiten en cierto modo con actividades específicas con contenidos?

En un intento por responder a esta pregunta se podría describir en detalle todos los contenidos involucrados en un determinado problema y darse cuenta de que al desarrollar el problema todos esos contenidos se ponen en juego. Pero hay otra posible respuesta, que tiene que ver con el propósito mismo de la actividad matemática cuando se la considera una actividad humana tendiente al estudio de la realidad para comprenderla y predecirla. Esta es la

actividad que realizan los matemáticos profesionales y científicos en su cotidianeidad. ¿De qué sirven los conocimientos matemáticos si no es para resolver problemas y modelar la realidad? Las actividades matemáticas escolares de resolución de problemas y de modelamiento dan sentido a los conocimientos, los ponen en juego, los despliegan, los conectan y permiten al estudiante experimentar de primera mano la labor de un matemático, enfrentarse a cuestiones que no conoce, a problemas nuevos, con las herramientas que dispone. Esta experiencia da sentido a la matemática escolar y la proyecta a todos los ámbitos de la vida de la persona.

La resolución de problemas