

La Habilidad de Resolver Problemas

Este texto se ha elaborado con el objetivo de hacer alusión al enfoque que propone la asignatura de matemática para la enseñanza de la resolución de problemas, principalmente, en los estudiantes de educación básica y, sobre esta base, realizar una breve reflexión a la luz de dos preguntas: ¿De qué forma el hacer de los docentes puede responder a este enfoque? ¿Qué es necesario conocer acerca de la resolución de problemas para garantizar en los estudiantes un aprendizaje efectivo?

Por una parte, el contenido que se presenta se fundamenta en la información que proporcionan las bases curriculares de la asignatura de matemática y, por otra, en aquella obtenida de algunos textos o artículos cuyos autores se refieren a la temática. Estos últimos, además de ayudar a clarificar en qué consiste la habilidad de resolver problemas, describen los elementos que intervienen en su desarrollo y explicitan la importancia que tiene en la formación de los estudiantes.

Por cierto, este es un tema que aparentemente parece ser menos complejo de lo que realmente es; sin embargo, la información existente permite *profundizar* en esta habilidad, dando la opción de determinar con mayor precisión cuáles son las estrategias metodológicas que permiten a los estudiantes enfrentarse a la resolución de problemas de una manera libre y creativa, donde el ensayo y el error se concibe como una estrategia más de aprendizaje, donde la comprensión de lo que se hace se impone por sobre la memorización de conceptos y formas de solución que responden sólo a problemas tipos, en los que no se advierte una progresión. No obstante, ¿sólo basta con la información existente para que los docentes puedan dirigir sus esfuerzos hacia el logro de una mejora en el desarrollo de esta habilidad, en función del enfoque propuesto en la asignatura de matemática o es necesario tener presente algo más?.

La resolución de problemas es una habilidad que los estudiantes deben desarrollar durante toda su escolaridad, iniciándose en los niveles de educación parvularia para continuar en la enseñanza básica, culminando al término de la en la enseñanza media.

Según Petrovsky (1978), por habilidad debe entenderse: "El dominio de un sistema de actividades psíquicas y prácticas necesarias para la regulación consciente de la actividad, de los conocimientos y hábitos". De esta definición, es posible inferir la característica de la sistematicidad, ya que los hábitos sólo se forman en la práctica continua y sostenida de una actividad y para el caso del desarrollo de la habilidad de resolución de problemas, no es posible afirmar que constituya una excepción a la regla.

De hecho, entre los objetivos generales de la educación básica, en el ámbito del conocimiento y la cultura, en su letra b aparece planteado: “Pensar en forma reflexiva, evaluando y utilizando información y conocimientos, *de manera sistemática y metódica*, para la formulación de proyectos y resolución de problemas”. Así, la resolución de problemas justifica su presencia, en la enseñanza de la matemática, por la importancia que esta habilidad reviste en el desarrollo de la capacidad reflexiva de los estudiantes.

Y en su letra f propone: “Comprender y utilizar conceptos y procedimientos matemáticos básicos, relativos a números y formas geométricas, *en la resolución de problemas cotidianos* y apreciar el aporte de la matemática para *entender y actuar en el mundo*”.

Sobre esta base, la didáctica de la asignatura se inserta dentro de un *enfoque socio-cognitivo*, esto significa que la utilización de situaciones de contexto resultan imprescindibles a la hora de trabajar con problemas matemáticos. Esto es, porque la realidad conocida por los estudiantes facilita la instalación del conocimiento nuevo, ayuda a su comprensión y profundización conceptual.

Cuando el docente trabaja con problemas de la vida real y tiene la oportunidad de relacionarlos con situaciones concretas que forman parte de la vida diaria de los estudiantes, les está permitiendo la vinculación con su entorno inmediato y lo más importante, está tomando en consideración su capital cultural: base para todos sus aprendizajes.

Los estudiantes por su parte, cuando resuelven problemas reales y concretos, se involucran afectivamente, al tener la ocasión de enfrentarse a diversas situaciones que se vuelven desafíos cuando están en la búsqueda de las soluciones y se motivan, se entusiasman, pues deben poner en práctica habilidades, destrezas y conocimientos siguiendo esquemas no prefijados, que contribuyen al desarrollo de la confianza en sus capacidades de aprender y de enfrentar situaciones, generándoles actitudes positivas hacia el aprendizaje.

Esto último, se transforma en una ventaja para el profesor, ya que puede percibir el tipo de pensamiento matemático de sus estudiantes cuando están en el proceso de la solución de los problemas, pues los observa seleccionar estrategias cognitivas que luego comunican, obteniendo evidencias que le permiten validar, retroalimentar, y efectuar ajustes para adecuar la enseñanza de la resolución de problemas a las necesidades que detecta en ellos.

En la época en la cual vivimos, el rol de los docentes es concebido como el de facilitador de los aprendizajes; por lo tanto, en el quehacer pedagógico es importante saber que la resolución de un problema matemático o no, es un acto de inteligencia y que todo niño o niña puede realizarlo acorde a su propia individualidad. Por esta causa, la forma en que el docente plantea su planificación de clase, es clave. Se debe tener presente en todo momento que es el estudiante quien construye su aprendizaje en función de las actividades didácticas o tareas que se le presenten.

Desde el punto de vista educativo se encuentran algunas interpretaciones que consideran la resolución de problemas como fin, como proceso y como habilidad. Así, el fin que la asignatura de matemática persigue es que los estudiantes sean capaces de resolver problemas contextualizados al mundo en que viven. Este fin se concreta en un proceso de aprendizaje, de etapa en etapa, desde los cursos iniciales hasta el egreso de octavo año y continúa hasta la enseñanza media. La habilidad, por lo tanto, se genera en el ejercicio del hacer sistemático al interior de la sala de clases, por parte del estudiante y debe ser guiado por el docente, quién debe ofrecerle variadas situaciones que lo hagan pensar, a lo largo de toda su trayectoria escolar.

Se dice que resolver un problema es analizar la situación con las informaciones dadas, establecer relaciones en situaciones simples, esquematizarlas a fin de poner en evidencia las relaciones matemáticas que describen, utilizar estas relaciones y sus propiedades para deducir las soluciones que se buscan.

Las autoras, Alicia Cofré y Lucila Tapia, en su libro cómo Desarrollar el Razonamiento Matemático, al referirse al enfoque actual de la resolución de problemas expresan: “según Orton (1990), la resolución de problemas se concibe ahora, normalmente, como generadora de un proceso a través del cual quién aprende combina elementos del conocimiento, reglas, técnicas, destrezas y conceptos previamente adquiridos para dar solución a una situación nueva”.

En otro apartado agregan que la capacidad para razonar o resolver problemas no se presenta inmediatamente en su óptimo nivel y lo fundamentan en la siguiente cita: “Existe una cantidad considerable de experimentos que muestran que el pensamiento crítico, el raciocinio, el pensamiento creativo y la resolución de problemas adquieren relevancia mediante los métodos de enseñanza”. (Mauricio F. Freehill, Gifted Children, McMillan, Nueva York, 1961, pág. 115).

Entre las razones por las cuales se emplea la resolución de problemas en la enseñanza de la matemática se debe a que permite poner el acento en el empleo de la

información más que en su memorización. Por otro lado, cada paso o fase constituye una actividad creadora. Los estudiantes deben evaluar y usar los datos con inteligencia. Se descubren problemas. Se propicia la participación del que aprende. Las muchas variantes en tipos de problemas y métodos para solucionarlos, ofrecen posibilidades para la flexibilidad en la enseñanza. Contribuye al logro de aspectos importantes del aprendizaje, tales como: generalización, transferencia de aprendizaje, significado, percepción, intuición, observación y formación de hábitos.

Un problema matemático es adecuado cuando apoya el desarrollo de actividades intelectuales, requiere más de una estrategia para su solución, responde a los intereses del estudiante y tiene un nivel lingüístico acorde a su comprensión.

Entre los objetivos a desarrollar en la resolución de problemas se pueden mencionar: conocer conceptos matemáticos, comprender el significado de la operatoria, comprender y relacionar la simbología y lenguaje verbal, adquirir métodos de recolección, organización e interpretación de la información, fomentar una imagen positiva de sí mismo(a), desarrollar habilidades intelectuales.

Alicia Cofré y Lucila Tapia, opinan que: “algunas personas consideran que la resolución de problemas es la esencia del aprendizaje de matemática”, pág. 261. Luego nombran a algunos investigadores: Dewey (1910), Shoenfeld (1988), Bransford (1990), Polya (1945), Hadamar (1945), Poincaré (1924) para comunicar que ellos se han preocupado de determinar etapas, esbozando estrategias para la resolución de problemas. Ellas concluyen que dichos investigadores coinciden en dos aspectos: la determinación de etapas secuenciadas e integración de preguntas claves.

Dentro de este grupo de investigadores, sobresale por sus aportes, George Polya (1945), quién establece que la resolución de problemas es una característica esencial que distingue a la naturaleza humana y cataloga al hombre como "*el animal que resuelve problemas*".

Este matemático analizó los diálogos que regularmente realizaba consigo mismo cuando se encontraba inmerso en el proceso de solución de los problemas. Así logró sistematizar un método, a partir de su propia experiencia. Este método consistía en entregar las herramientas necesarias para incursionar, con sentido, en la realización de acciones y reflexiones que condujeran a los estudiantes a encontrar la solución.

De ahí, que su propuesta consiste en que el profesor sea quién apoye y oriente inicialmente a los estudiantes a desarrollar los procesos de resolución de problemas en los

que intervienen la *heurística* y la *reflexión*, con la intención de que después los estudiantes puedan seguir por sí mismos estos procesos.

Las acciones físicas o mentales que contribuyen a encontrar pistas o ideas que ayudan a resolver los problemas fueron identificadas por Polya como procesos heurísticos; algunas veces son trazos, toma de valores extremos, aplicación de resultados conocidos, comparaciones, visualizaciones, descarte de posibilidades, etc., los cuales necesariamente se combinan con los procesos de reflexión (autorreflexión).

Polya distingue cuatro fases en la resolución de problemas: Comprender el problema, diseñar un plan, ejecutar el plan y examinar la solución obtenida. Además, establece que existen dos tipos de problemas: *rutinarios* y *no rutinarios*.

Los problemas *rutinarios* son aquellos que, teniendo interés en resolverlos, el que los enfrenta encuentra el camino de solución de manera casi inmediata, no requieren un esfuerzo mental extraordinario para visualizar el método, el trazo, el algoritmo o el lugar donde puede consultarse una idea para su solución. En cambio, los problemas *no rutinarios* requieren esfuerzo y meditación antes de que se vislumbre alguna idea para la solución. Esta clasificación es relativa, pues para algún estudiante resolver un problema puede significar un esfuerzo demasiado grande, para otro puede ser menor el esfuerzo realizado, y puede significar un acto de simple recordatorio para un matemático talentoso o un estudiante con entrenamiento.

Por su parte, los aportes de *Schoenfeld* profundizan y complementan el trabajo de Polya; incorporando y justificando la dimensión cognitiva en el proceso de resolución de problemas. El llamó metacognitivos a los procesos de reflexión que están asociados a las acciones mentales de monitoreo y control que actúan implícita y continuamente mientras se resuelven problemas; afirma que esta es una habilidad que se va desarrollando y ayuda a identificar desviaciones y contradicciones que se cometen en el camino de solución. Para Schoenfeld, las indicaciones que permiten avanzar en el método propuesto por Polya equivalen a hacer un inventario de lo que el estudiante sabe y de la manera en la que adquirió los conocimientos.

Lester y Kehle, argumentan que la resolución de problemas es una actividad del comportamiento humano extremadamente compleja, que involucra un esfuerzo que va más allá de recordar hechos o de la aplicación de procedimientos bien aprendidos; las habilidades involucradas se desarrollan lentamente en un largo periodo. La resolución de problemas parece ser función de varias categorías de factores interdependientes, como la

adquisición y utilización de conocimientos, control, creencias y contextos sociales y culturales.

Hasta aquí, se puede afirmar que la resolución de problemas se propone como una actividad fundamental que los estudiantes deben realizar de manera individual y colectiva, pues propicia un ambiente para lograr un aprendizaje significativo que implica la intervención de otros procesos de pensamiento como son: la búsqueda de conexiones, el empleo de distintas representaciones, la necesidad de justificar los pasos dados en la solución de un problema y comunicar los resultados obtenidos.

Cuando los estudiantes aprenden a resolver problemas, desarrollan procesos de pensamiento ordenados que, poco a poco, se van convirtiendo en una habilidad para encontrar estrategias adecuadas para determinado tipo de problemas, lo cual permite el desarrollo de nuevas comprensiones matemáticas. Se debe animar e involucrar a los estudiantes en la resolución de problemas, se debe propiciar el espíritu de aferrarse a encontrar y formular una solución cuando intentan resolver un problema complejo.

Para aprender a resolver problemas matemáticos, los estudiantes deben adquirir formas de pensamiento, hábitos de persistencia, curiosidad y confianza en sus acciones para explorar situaciones desconocidas. Esto contribuye a un dominio de situaciones similares y a la adquisición de la capacidad de exteriorizar ideas matemáticas.

En relación con las características que deben reunir los problemas, se sugieren algunos criterios sobre su diseño para que ofrezcan un potencial matemático en la sala de clases:

1. Los problemas, sin ser fáciles, deben ser accesibles a una gran variedad de estudiantes con diferentes antecedentes o recursos matemáticos
2. Los problemas deben demandar de los estudiantes un plan de reflexión, es decir, que no puedan resolverse instantáneamente.
3. Los problemas deben involucrar varias formas de solución.
4. Las soluciones de los problemas pueden permitir y facilitar el uso de las ideas matemáticas.
5. Los problemas deben servir de plataformas para realizar diversas exploraciones matemáticas.

6. Cuando un alumno resuelva un problema, deberá ser posible identificar los procesos y operaciones empleadas.

7. Los problemas deben situarse en contextos donde los estudiantes puedan utilizar o tener acceso a las experiencias y recursos matemáticos previamente estudiados, con cierta naturalidad.

Paradójicamente, la acción de vivir, es un enfrentamiento con múltiples retos y situaciones cotidianas que se deben resolver y los estudiantes desde sus más tempranas edades van de manera intuitiva, ejercitando por medio del ensayo y el error, la búsqueda de soluciones para los problemas que se les van presentando en su vida diaria. Por esta causa, es que en la asignatura de matemática es muy importante conocer los contextos bajo los cuales se dan los aprendizajes en la sala de clases, dado que los cimientos para resolver problemas se relacionan precisamente con las experiencias previas que cada niño y niña logra capitalizar en cada una de sus etapas de vida, permitiéndoles darle sentido y significado a sus aprendizajes.

La habilidad de resolver problemas, sin lugar a dudas, tiene un gran impacto en la capacidad reflexiva, porque el problema de resolver problemas, pasa ineludiblemente por la ejercitación de la acción de pensar y, tal vez, una de las causas más importantes y que contribuye a su falta de desarrollo sea que se ignoran los procesos involucrados en la búsqueda de las soluciones; lo cual, sumado al desconocimiento de un diagnóstico que deje en evidencia las debilidades de los estudiantes en las habilidades implicadas en el proceso de resolución de los problemas, como son: clasificar, seriar, jerarquizar, relacionar, combinar, comparar, analizar, formular preguntas, organizar, experimentar, planificar, transferir, generalizar, simbolizar, comunicar, usar lenguaje matemático, pronosticar, estimar, inventar, crear, descubrir, valorar, evaluar, impide la obtención de mejores desempeños. Lo cual genera una suerte de insatisfacción entre los docentes, porque aunque se esfuerzan para que todos sus estudiantes logren conseguir resultados óptimos, advierten que algo falta por hacer. Esto queda en evidencia en los resultados de las mediciones Simce.

Una buena estrategia para presentar la resolución de problemas matemáticos de manera atractiva, es considerar los proyectos de aula según niveles de dificultad o progresión. Es adecuado usar dibujos, historias, entre otras que los docentes pueden encontrar como sugerencias en textos de matemática e incluso en los planes y programas. Sin olvidar que internet también ofrece múltiples posibilidades.

No se puede negar, que el rol docente es esencial en esta tarea. Quizás no sean todos los profesores y profesoras, los que en algún momento de su ejercicio profesional realizan un alto en el camino para reflexionar en este tema. No obstante, siempre hay muchos que motivados por el afán de entregar lo mejor al interior de sus aulas, lo intentan una y otra vez.

Lo mejor de estas detenciones para meditar, es que cada vez se va aprendiendo algo más, como por ejemplo: se va ampliando la mirada y surge la inquietud acerca de qué ocurre en la educación parvularia y qué ocurre en la enseñanza media con el desarrollo de esta habilidad. Entonces, se indaga y se descubre que las actuales bases curriculares (2018), del nivel de transición denominan claramente *pensamiento matemático* al núcleo que abarca esta área informando que: “se optó por formular objetivos de aprendizaje que evitan, en lo posible, incorporar la fórmula “resolver problemas”, para dar a entender que todo conocimiento matemático en este núcleo se construye en tanto el niño y la niña resuelve problemas auténticos que las situaciones cotidianas le presentan”, pág. N° 95. Esto reafirma la contextualización y orienta a visualizar que los problemas prácticos cotidianos pueden tener varias soluciones y muchas maneras diferentes de llegar a ellas, reconociendo que los errores, son oportunidades y desafíos que permiten aprender. En esa dirección, los procesos de mediación deben considerar, entre otros, diversos tipos de preguntas para ampliar el conocimiento y las estrategias de indagación.

Veamos ahora que sucede con la enseñanza media. En este caso, la asignatura se focaliza en la resolución de problemas: “Resolver un problema implica no solo poner en juego un amplio conjunto de habilidades, sino también la creatividad para buscar y probar diversas soluciones. Al poner el énfasis en la resolución de problemas, se busca, por un lado, que los estudiantes descubran la utilidad de las matemáticas en la vida real y, por otro, abrir espacios para conectar esta disciplina con otras asignaturas. En este contexto, muchas veces lo que más aporta al aprendizaje de los y las estudiantes no es la solución a un problema matemático, sino el proceso de búsqueda creativa de soluciones”. Pág. N°95

Definitivamente, la educación en nuestro país en las distintas etapas de la enseñanza formal, en lo que se refiere al aspecto formativo de la matemática, pone el énfasis en el desarrollo de la resolución de problemas, dándole importancia a la actividad que se despliega en la búsqueda de soluciones por parte del estudiante, porque es ahí en ese proceso mental donde el estudiante aprende a pensar. Sin embargo, para el logro de desempeños altamente satisfactorios, es necesario que su práctica vaya acompañada de sistematicidad, uso de metodología pertinente y contextualización.

No podemos resolver problemas pensando de la misma manera que cuando los creamos. Albert Einstein.

Referencias Bibliográficas:

Cofré, Alicia y Tapia, Lucila. Como desarrollar el razonamiento lógico matemático. Editorial Universitaria. Segunda edición, año 1995.

Sepúlveda López, Armando; Medina García, Cynthia, & Sepúlveda Jáuregui, Diana Itzel. (2009). La resolución de problemas y el uso de tareas en la enseñanza de las matemáticas. *Educación matemática*, 21(2), 79-115. Recuperado en 30 de mayo de 2018, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262009000200004&lng=es&tlng=es.

Villalobos Fuentes, X. (2008). Resolución de Problemas Matemáticos: Un Cambio Epistemológico con Resultados Metodológicos. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 6 (3), 36-58.

Blanco Nieto, Lorenzo Jesús; Cárdenas Lizarazo, Janeth Amparo y Caballero Carrasco, Ana. La Resolución de Problemas de Matemáticas en la Formación Inicial de Profesores de Primaria. Universidad de Extremadura, Servicio de Publicaciones, año 2016 Manuales UEX ON_LINE España, ISBN: 978-84-606-9760-2

Bases Curriculares Educación Parvularia Subsecretaría de Educación Parvularia ISBN 978-956-292-706-2 Gobierno de Chile, Ministerio de Educación, Alameda 1371, Santiago www.mineduc.cl Febrero 2018

Bases Curriculares para la Educación Básica Decreto Supremo de Educación N° 439 / 2012 Unidad de Currículum y Evaluación Ministerio de Educación, República de Chile Alameda 1371, Santiago Primera Edición: 2012 ISBN 978-956-292-353-8

Bases Curriculares 7° Básico a 2° Medio Decreto Supremo de Educación N° 614 / 2013 Decreto Supremo de Educación N° 369/2015 Unidad de Currículum y Evaluación Ministerio de Educación, Republica de Chile Avenida Bernardo O'Higgins 1371, Santiago Primera edición: julio de 2016 ISBN 9789562925815