

La enseñanza de la resolución de problemas matemáticos en la educación básica

José Alberto Hernández García

Introducción

La enseñanza de las matemáticas se ha convertido en uno de los desafíos más importantes para los jóvenes que se preparan para la docencia. Este consiste en encontrar la forma de convertirse en un profesional educativo que sirva de guía y mediador de aprendizajes significativos y de ayudar a los estudiantes a potenciar sus capacidades (Villalobos, 2002). Sin embargo, esto no siempre resulta fácil e implica partir de esquemas diferenciados que permitan a los sujetos lograr los objetivos de aprendizaje planteados.

Si retomamos el pensamiento de Brousseau (1998), el aprendizaje de las matemáticas no es solamente saber definiciones y teoremas para reconocer la ocasión de aplicarlos, es ocuparse de problemas que incluye encontrar preguntas y respuestas, así como soluciones. Asimismo, el alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios, un poco como lo ha hecho la sociedad humana desde siempre. Este saber, fruto de la adaptación del alumno, se manifiesta en respuestas nuevas que son la prueba del aprendizaje (Brousseau, 1998).

Para lograr esto los profesores utilizan toda suerte de conocimientos, métodos y creencias con el fin de planear la forma de adquisición del conocimiento por los estudiantes. Pero este bagaje epistemológico es construido empíricamente para responder a las específicas

condiciones didácticas de la situación (Brousseau, 2006); sin embargo, no necesariamente estas posiciones son las correctas para dar respuesta a las situaciones del aula que están sujetas a una gran diversidad de distractores por las condiciones del contexto.

Entre las temáticas que un docente de matemáticas tiene que enseñar, está la resolución de problemas. Este tema lo encontramos a lo largo de toda la propuesta curricular de educación básica, por lo cual se convierte en un asunto recurrente que requiere de un acercamiento progresivo y profundo para hacer frente a las necesidades formativas que los educandos experimentan en los diferentes contextos que conforman sus trayectorias educativas.

El presente escrito conjunta dos visiones: por un lado, la propuesta didáctica para la resolución de problemas de George Pólya que se ha convertido en el referente clásico y, por otro, la propuesta del pensamiento lateral de Edward De Bono. La interacción entre las dos perspectivas teóricas permitirá que los sujetos construyan nuevos mecanismos que faciliten los procesos de aprendizaje por medio del desequilibrio de las estructuras y esquemas cognitivos, desde los cuales parte para realizar esta tarea. El lector, al finalizar su revisión, tendrá nuevas herramientas para hacer el análisis de la forma en que se fomenta la resolución de problemas matemáticos en la educación básica y así proponer nuevos acercamientos que faciliten su adquisición.

Las matemáticas en la educación básica de México

A partir de la reforma educativa iniciada en 2019, se ha cambiado la visión del fenómeno educativo ubicando a la comunidad como un actor fundamental en el proceso, en contraposición a la visión anterior donde el foco del proceso era el estudiante. Ante esta modificación del modelo, los nuevos planes y programas de estudio buscan “propiciar el desarrollo del pensamiento matemático ejercitando las destrezas de estimación y aproximación, con la condición de que se desarrollen en la vida real, especialmente, cuando están involucrados el tiempo y el dinero” (SEP, 2022, p. 74).

A partir de lo anterior, “el aprendizaje de las matemáticas debe tener un sentido humano el cual sólo se desarrolla en el marco de relaciones significativas entre la familia, la escuela y la comunidad” (SEP, 2022, p. 74). Es así que se propone que la meta no sea únicamente el conseguir una nota aprobatoria, sino que los estudiantes se sirvan de estos conocimientos para resolver su problemática particular y social.

Es fundamental que el aprendizaje del lenguaje, principios y métodos matemáticos tengan una razón y un propósito más allá de alcanzar una calificación, ya que más que una implicación debe ser un mecanismo de motivación. Es así que dentro del perfil de egreso de la educación básica se menciona que los estudiantes

desarrollan el pensamiento crítico que les permita valorar los conocimientos y saberes de las ciencias y humanidades, reconociendo la importancia que tienen la historia y la cultura para examinar críticamente sus propias ideas y el valor de los puntos de vista de las y los demás como elementos centrales para proponer transformaciones en su comunidad desde una perspectiva solidaria. (SEP, 2022, p. 87)

En la figura 1 se presentan de forma gráfica los campos formativos y los ejes articuladores de los planes y programas 2022 de educación básica:

Figura 1. Campos formativos y ejes articuladores de la SEP



Fuente: Anexo acuerdo 14/08/22 (SEP 2022 p. 123).

En este orden de ideas, las matemáticas se convierten en un aprendizaje instrumental que permite articular otros conocimientos que son impartidos dentro del proceso de formación básica. En la propuesta curricular 2022, la educación básica se debe centrar en torno a cuatro campos formativos: lenguajes; saberes y pensamiento científico; ética, naturaleza y sociedades; y, de lo humano a lo comunitario. Las matemáticas se integran en el segundo campo de saberes y pensamiento científico.

Como parte de dicho campo, la Secretaría de Educación Pública (SEP) plantea que “el pensamiento científico representa un modo de razonamiento que implica relaciones coherentes de conocimientos fundados en el desarrollo de habilidades para indagar, interpretar, modelizar, argumentar y explicar el entorno” (SEP, 2022, p. 130). Así, esta propuesta plantea la necesidad de romper la idea de que existe un método único, de comprender a la ciencia como fruto de un proceso sociohistórico y que debe plantearse el uso social del conocimiento. Asimismo, afirma que “El estudio de este campo aporta a la formación de una ciudadanía que cuente con conocimientos para resolver un problema determinado o explicar lo que sucede a su alrededor” (SEP, 2022, p. 131), con lo cual le otorga un sentido práctico al vincular su aprendizaje con la vida cotidiana.

Además, desde 2011, la SEP –por medio del Acuerdo 592, en el cual se articulaba la educación básica en México– mencionó la necesidad de crear ambientes de aprendizaje los cuales definió como los espacios donde se desarrollan las comunicaciones y las interacciones para lograr la construcción del mismo. En ese espacio se ponía énfasis en el papel mediador que tenía el docente como arquitecto del proceso enseñanza-aprendizaje y el tipo de didáctica a implementar para lograr los objetivos planteados.

En este sentido, la importancia que tienen las matemáticas en el proceso de formación quedó de manifiesto, ya que, junto con la lengua materna, se le asignaron cinco horas por semana, siendo la más alta para un campo del conocimiento. Esta misma carga se ha mantenido

en los subsecuentes acuerdos como el 01/01/20 y el 15/08/22 que ampliaron su aplicación durante diferentes ciclos escolares a pesar de las modificaciones curriculares sufridas.

La nueva propuesta, además de incluir los cuatro campos formativos mencionados, cuenta con siete ejes articuladores: inclusión, interculturalidad crítica, pensamiento crítico, igualdad de género, educación estética, apropiación de las culturas a través de la lectura y la escritura y, por último, vida saludable. De acuerdo a la propuesta, “estos ejes articuladores conectan los contenidos de diferentes disciplinas dentro de un campo de formación y, al mismo tiempo, conectan las acciones de enseñanza y aprendizaje con la realidad de las y los estudiantes en su vida cotidiana. Esta doble conexión favorece la integración del proceso de aprendizaje de los estudiantes, propiciando un conjunto de saberes que le dan significado a los contenidos aprendidos” (SEP, 2022, p. 91).

De ahí que es importante recuperar el eje tres, pensamiento crítico, ya que por medio del mismo se busca la construcción de un pensamiento propio del estudiante que le permita tomar postura ante una situación que se le presente. Esto conlleva la producción de hipótesis y la generación de vínculos que el estudiante podrá establecer para determinar una ruta a seguir, para cuestionar los contenidos que interioriza y convierte en objeto de aprendizaje. Esta vinculación con el eje no sólo permite el desarrollo de habilidades propias del proceso matemático, sino que permite la transversalidad a otros campos disciplinares que se pueden cursar durante la educación básica.

Ante los nuevos desafíos que la reforma curricular plantea a los docentes, la programación de los contenidos del campo formativo de saberes y pensamiento científico demanda un enfoque inter y transdisciplinario para poder ofrecer explicaciones desde las ciencias y los saberes de las comunidades de acuerdo a su acervo cultural. Para ello se plantea el uso de una estrategia que la SEP denominó STEAM, que es una reformulación del STEM (Science, Technology, Engineering and Maths) que hace tiempo se integró en la educación superior.

Desde esta visión, todas sus estrategias se basan en las matemáticas; es decir, que se incluya la capacidad numérica, así como las habilidades y los enfoques necesarios para interpretar y analizar información, simplificar y resolver problemas, evaluar riesgos y tomar decisiones informadas. Pero además se agrega a las artes y las lenguas como mecanismo de apoyo.

La nueva escuela mexicana, a través de su nuevo plan de estudios, busca que la enseñanza de las matemáticas sea algo social, que implique las situaciones de la vida cotidiana, pero que, al mismo tiempo, reconozca el impacto que tiene en el desarrollo de la sociedad, así como en la adquisición de habilidades y conocimientos necesarios para la conformación de la comunidad. De forma particular la resolución de problemas deberá ser una de las habilidades en que deberá ponerse atención para contribuir a la manera en que son abordados.

Pólya, una propuesta clásica para el tema

El tema de la resolución de problemas ha sido abordado desde diferentes enfoques por parte de la didáctica de las matemáticas. Al hacer un estado del arte al respecto, encontramos que una de las aportaciones base es la que hizo George Pólya, matemático de origen húngaro, a través de un libro que se convirtió en clásico: *How to solve it*.¹ La propuesta de este autor ha servido de sustento para diversas propuestas contemporáneas, como la de Schoenfeld.

En la introducción a su libro, Pólya plantea el reto de la enseñanza de la resolución de problemas con estas palabras: “un profesor de matemáticas tiene una gran oportunidad. Si dedica su tiempo a ejercitar a los alumnos en operaciones rutinarias, matará en ellos el interés, impedirá su desarrollo intelectual y acabará desaprovechando la oportunidad” (Pólya, 1965, p. 5). Con esta propuesta el autor tiene una postura cercana a lo que 60 años después proponen en México los planes y programas de estudios para educación básica de 2022.

¹ En español esta obra se tituló: *Cómo plantear y resolver problemas*.

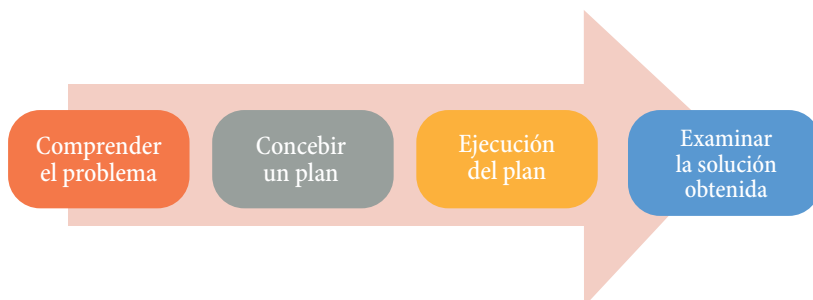
Lo que buscaría con su propuesta es que el docente pusiera a prueba la curiosidad de los estudiantes a partir de problemas graduados al nivel cognitivo del grupo y el empleo del método socrático para la construcción de un proceso propio de resolución de la situación planteada. Aunque literalmente se menciona que debe haber un gusto por el pensamiento independiente, hay en esta nueva propuesta un acercamiento al eje del pensamiento crítico. Incluso la propuesta implica una visión activa de ambas partes y la búsqueda de un aprendizaje significativo a pesar de que Pólya no menciona el concepto como tal.

Es importante recordar que el autor plantea una doble faceta de cómo se puede abordar la resolución de problemas. Una primera corresponde a considerarla como rigurosa, que se maneja de forma sistemática y empleamos una lógica deductiva en el proceso; sin embargo, podemos encontrar otra faceta que tendría que ver con el proceso imaginativo, es decir donde la creatividad puede ser implementada en el diseño de las rutas a seguir y donde la heurística jugará un papel fundamental. En este punto se debe entender que la heurística se vincula con la facultad de imaginar, concebir y/o visualizar diferentes formas de hacer frente a las situaciones que el entorno presenta.

Si retomamos la propuesta polyaniana diríamos que “la heurística moderna trata de comprender el método que conduce a la solución de problemas, en particular las operaciones mentales típicamente útiles en este proceso” (Polya, 1965, p. 101). Con lo cual la reflexión que se tendría que plantear es ¿cuáles deberían ser esas operaciones mentales a desarrollar en los estudiantes para lograr la solución de los problemas?

El reto no es tan simple como parece. Podríamos plantear una serie de listas de las posibles operaciones a implementar, en particular porque la respuesta puede provenir desde diferentes campos disciplinares como la psicología, la pedagogía o la misma matemática. A continuación, se presenta la propuesta que se concreta en cuatro etapas:

Figura 2. Fases para resolver un problema



Fuente: Elaboración propia con base en Polya, 1965.

Para iniciar la solución de un problema es necesario comprenderlo. Esta etapa es crítica en el proceso. Es importante conocer qué es lo que se busca solucionar; por ello, en el primer momento se deberá tomar en cuenta el problema como un todo; hay que revisar el enunciado completo y verlo como una realidad total, para poder ver la dimensión completa de lo que se busca. Cuando en la primera fase se parte del problema con sus componentes, se puede dejar de lado algún elemento que podría tener un peso trascendental para el proceso.

Es importante que el estudiante comprenda el problema de tal forma que, si este es ocultado, pueda reconocer la naturaleza del mismo y sus principales componentes. No se trata de memorizarlo, sino interiorizarlo para poder darle seguimiento. Una vez que se ha logrado esto, hay que desarmar la trama para identificar sus componentes. Pólya (1965) diría que, si el problema es de demostración, se deberá identificar la hipótesis y la conclusión, mientras que, si el problema pretende resolver algo, había que seleccionar la incógnita, los datos y las condiciones.

Con estas partes seleccionadas será menester que el estudiante juegue con ellas, a semejanza de fichas, para poderlas acomodar de diferentes formas para ver su vinculación y determinar la línea de acción que las conecta. Esta parte del proceso es la liga o unión que se puede hacer de la etapa 1 con la 2, ya que a partir de estos ejes o vínculos

se conforma una ruta crítica de abordaje. En esta construcción es importante retomar la experiencia que tiene el sujeto, es decir, partir de los conocimientos previos que tiene y construir a partir de ellos (Woolfolk, 2006).

Desde estas experiencias se lograría hacer que “la memoria responda” durante el proceso de conexión de ideas. En este proceso se obtendrá una propuesta que conduzca a la resolución del problema, esto porque se podrá vincular a la totalidad o al menos una parte considerable de los argumentos encontrados. Una vez que se tiene, se podrá profundizar en la misma, esto acerca al desarrollo de un pensamiento intuitivo que está relacionado con la trayectoria académica del estudiante.

Esta propuesta de trabajo cognitivo es cercana al pensamiento de Bruner, ya que menciona que un método inductivo requiere de un pensamiento intuitivo por parte de los estudiantes. Este tipo de pensamiento implica que sean motivados para hacer suposiciones basadas en evidencias incompletas y que luego ellos puedan ir completando por medio de la reflexión (Woolfolk, 2006). En este sentido, la propuesta de construcción del plan de acción a partir de las experiencias previas está más alineado a la teoría del aprendizaje de Bruner que a la propuesta de Ausubel del aprendizaje significativo.

Con esta idea que se ha constituido, se deberá iniciar con los procedimientos aritméticos o geométricos que se hayan considerado pertinentes en la etapa anterior, y es importante seguir con la ruta que se formuló en el plan. En este punto es importante vincular el discernimiento intuitivo de la etapa anterior y vincularlo con el razonamiento formal que se consolida en la trayectoria formativa del escolar. Hay que distinguir entre los pasos que son esenciales y los que sirven para esa parte vital, pero al momento de la comprobación se deberán revisar los primeros y luego los secundarios.

La última etapa del proceso es tener una visión retrospectiva del mismo, la cual deberá comenzar desde los resultados que tienen que dar respuesta a la pregunta, en este momento es relevante verificar la

propuesta de forma minuciosa de tal manera que se pueda rehacer el proceso y modificar las etapas que se siguieron, de ser necesario, para que sean más sencillas y fácil de repetir en diferentes procesos. Una vez que el proceso ha sido simplificado y puntualizado en su totalidad, se deberá aplicar en casos similares para poder generalizar su uso.

Como el mismo autor menciona, con este proceso se “puede encontrar una solución mejor y diferente” (Pólya, 1965, p. 53). Este modelo de aprendizaje permite que los estudiantes construyan rutas adaptadas a su trayectoria académica, por lo cual serán más cercanas y fáciles de asimilar para ellos. El uso de un pensamiento intuitivo rompe con la idea del pensamiento lineal que se forma en los cursos de matemáticas, y esto llevaría a buscar un mecanismo que permita formar un nuevo tipo de pensamiento: el lateral.

El pensamiento lateral, una propuesta sin explorar

De Bono (1986) plantea que el pensamiento lateral está relacionado con los procesos mentales de perspicacia, creatividad e ingenio, pero argumenta que la gran diferencia que tiene es que estos tres procesos tienen un carácter espontáneo independiente de la voluntad, mientras que el pensamiento lateral está vinculado con la voluntad consciente. Como el autor menciona: “se trata de una forma definida de aplicar la mente a un tema o problema dado” (p. 11).

Este tipo de pensamiento tiene como finalidad la creación de nuevas ideas, las cuales pueden ser aplicadas a un número infinito de campos disciplinares, en particular porque deja de lado las restricciones impuestas por mecanismos hegemónicos que obligan a ver la realidad desde una perspectiva definida. Esta doble función generadora y bloqueadora de polarizaciones, provenientes de ideas del pasado, permite que se tenga una doble fuerza con la cual poder generar nuevas rutas de generación del conocimiento.

Una diferencia entre el pensamiento vertical y el lateral es que en el primero el avance en la construcción de las ideas es a través de fases justificadas en sí mismas, mientras que en el pensamiento lateral la

información no es vista como un fin, sino que se emplea como un punto de partida para la formulación de planteamientos erróneos para ir alimentándolos y llegar a soluciones novedosas, esto porque se busca información que no siempre se tiene en relación común con el problema, con lo cual podemos encontrar nuevas vinculaciones.

Podemos encontrar así una cercanía de estas posturas con la propuesta de desarrollo de habilidades mentales de Pólya que se desarrollaba en el apartado anterior. De esta manera, en la parte de la elaboración de un plan, se pueden proponer rutas inexploradas con anterioridad para la resolución de los problemas, y además se posibilita la vinculación de este proceso con las experiencias que los estudiantes han tenido. En este sentido, podemos vincular el pensamiento lateral con el pensamiento inductivo, ya que, aunque no son sinónimos, pueden ser complementarios.

Un elemento diferenciador entre los dos tipos de pensamiento es que el vertical inductivo selecciona la ruta de resolución del problema a partir de la exclusión de los otros, mientras que el lateral busca en todos los caminos, revisa nuevos enfoques y analiza las posibilidades que generan cada opción. El primero se mueve en una dirección que es definida de forma clara, ya que determina de antemano el método y técnicas a implementar para la resolución, mientras que en el segundo se explora para encontrar una nueva ruta; es decir, mientras el primero retoma las opciones que han sido comprobadas y que conducen a una meta ya determinada, el movimiento en el lateral no debería considerarse un fin en sí mismo, sino como un mecanismo de búsqueda. Como de Bono (1985) dice: “busco, pero no sabré lo que estoy buscando hasta que lo encuentre” (p. 29).

Esto se debe a que el pensamiento vertical es analítico y se basa en la secuencia de ideas, mientras que el lateral es provocativo y puede hacer saltos entre los argumentos. En el primero se tiene una necesidad de ir paso a paso de acuerdo a lo que se ha comprobado y que garantiza que se tenga un resultado predibujado, el segundo por su carácter no lineal invita al sujeto a tomar el riesgo de encontrar nuevas formas de

actuar y encontrar nuevas rutas que se transformen en metodologías para la resolución de problemas.

En el cuadro 1 se muestra una síntesis de las diferencias entre el pensamiento lateral y el vertical.

Cuadro 1. Pensamiento vertical versus pensamiento lateral

Pensamiento vertical	Pensamiento lateral
Es selectivo	Es creador
Se mueve sólo si hay una dirección en que moverse	Se mueve para crear una dirección
Es analítico	Es provocativo
Se basa en la secuencia de ideas	Puede efectuar saltos
Cada paso ha de ser correcto	No es preciso que lo sea
Se usa la negación para bloquear bifurcaciones y desviaciones laterales.	No rechaza ningún camino
Se excluye lo que no parece relacionado con el tema	Se explora incluso lo que parece completamente ajeno al tema
Las categorías, clasificaciones y etiquetas son fijas	No lo son
Es un proceso finito	Es un proceso probabilístico.

Fuente: Elaboración propia a partir de la información De Bono (1986).

La aplicación de esto implica un reto para el docente que está acostumbrado a la enseñanza lineal de la resolución de problemas matemáticos porque esto se puede vincular con la propuesta pedagógica tradicional de Comenio (Gadotti, 2008). El utilizar la propuesta del pensamiento lateral implicaría la preparación de los estudiantes para tal fin, De Bono (1986) menciona que los chicos a partir de los 7 años pueden ser formados en este tipo de pensamiento, y que en las primeras etapas tendrían que utilizarse más mecanismos visuales que lógicos. En la próxima sección revisamos algunas estrategias para

estimular el pensamiento lateral en la construcción de planes de resolución de problemas.

La estimulación del pensamiento lateral para la resolución de problemas

Una de las funciones del docente será establecer las rutas de aprendizaje que los estudiantes deberán seguir para conseguir los objetivos planteados. La forma en que se plantean estas rutas es por medio de lo que llamamos estrategia didáctica, la cual puede ser considerada como el conjunto articulado de acciones pedagógicas y actividades programadas con una finalidad educativa, apoyadas en métodos, técnicas y recursos de enseñanza y de aprendizaje que facilitan lograr los aprendizajes (Nérici, 1973).

Una primera estrategia didáctica es la que se denomina “alternativas”; en ella se pretende que los estudiantes mencionen una serie de posibles caminos a seguir para resolver el problema. Lo podemos considerar como una variante de la lluvia de ideas, pero en esta propuesta se busca tener el máximo número de enfoques posibles. Se busca romper los esquemas mentales establecidos por los miembros del grupo, para obtener así nuevas visiones que permitan aumentar el número de caminos por recorrer.

Una segunda estrategia es la revisión de supuestos. En esta, se le pide a cada estudiante que haga un análisis individual de cada uno de los elementos que conforman el problema que se les presenta, una vez que se tiene todo desagregado, se le incentiva para que trace diferentes rutas para resolver el problema; ya que tenga dos o más opciones, deberá socializar con el grupo sus propuestas, para que entre todos se puedan analizar las diferentes opciones de abordaje y se decida por cuál ruta seguir.

Estas dos estrategias tienen una lógica de trabajo diferente: la primera radica en la colectividad, mientras que la segunda parte del análisis individual, para luego realizar un trabajo colaborativo que permita enriquecer el proceso de aprendizaje. En ambos casos, partiendo de

la propuesta de Pólya, la primera fase se realiza de forma personal, mientras que para la generación del plan de trabajo se hace un abordaje colectivo a partir del desarrollo del pensamiento transversal como mecanismo de generación de las ideas.

Pero hay momentos en que los estudiantes presentan bloqueos o no se les ocurren caminos diversos. Para estas ocasiones se recomienda el uso de la estrategia de estímulo al azar. En este caso se presenta la situación problemática, y al no haber participaciones de posibles rutas, se retoma una imagen o alguna palabra de forma aleatoria; es importante que no guarde una relación con el tema, ya que se va a generar una relación forzada con lo cual se rompe la secuencia natural y aparecen soluciones innovadoras.

Otra estrategia para cuando existe un bloqueo mental es la sustitución de una variable por una palabra. El proceso es sencillo: al presentar la situación problemática, uno de los conceptos clave será sustituido por una sílaba (pa, pe, pi, po o pu), con ello se provoca una reacción de desconcierto, ya que el problema *per se* pierde su sentido, con lo cual las mentes de los estudiantes se abren a evocar ideas diferentes no regidas por la lógica establecida por el concepto original del problema. Dado que la sílaba que escojamos no tiene un significado concreto con esta modalidad se aportaría a la fantasía y al humor.

Con estas dos últimas estrategias se logra romper con los esquemas que los sujetos tienen fijos y, a partir de ellas, se articula su aprendizaje. Estas dos propuestas parten de la idea de desestructuración de Piaget, e implican procesos de desaprender para volver a construir rutas de abordaje a los problemas planteados (Schunk, 2012). Con esto se pretende que sea posible que el estudiante genere nuevas formas de construir sus procesos y logre generar esquemas mentales que vayan de acuerdo a su propia trayectoria académica y que recoja las experiencias que ha vivido el sujeto.

Uno de los grandes retos que tiene la enseñanza de resolución de problemas es romper con los modelos tradicionales que buscan imponer una ruta considerada como la correcta por ser la probada o aceptada por toda la comunidad educativa como la forma en que se deben

resolver los problemas. Con este tipo de postura lo que conseguimos es que los estudiantes no desarrollen habilidades para descubrir nuevas rutas de trabajo y convierten a la enseñanza en un proceso de repetición y mecanización sin que se logre tener nuevos modelos de aprender y con ello avanzar en los pilares de la educación del informe Delors (1996) –y que presentara frente a la UNESCO como parte de la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI–, en particular, el referente a aprender a aprender.

Una forma de trabajo

Hasta este punto se ha presentado el marco general de las matemáticas dentro del plan de estudios 2022, la propuesta de resolución de problemas de Pólya, el pensamiento lateral y algunas estrategias para el desarrollo del pensamiento lateral en los estudiantes. En este último apartado vamos a construir una estrategia para educación básica en la cual se conjuguen todos los elementos que hemos mencionado.

Para el primer ejemplo, el foco es un grupo de tercero de primaria, y se utilizará como situación problema la visita a la tienda de la colonia donde se les presentará a los estudiantes que, para la semana, se van a comprar los productos descritos en el siguiente cuadro:

Cuadro 2. Compras del fin de semana

<i>Cantidad</i>	<i>Producto</i>	<i>Precio</i>
1 kilo	Arroz	\$45.00 kilo
1 kilo	Frijol	\$55.00 kilo
1 kilo	Maíz	\$30.00 kilo
1 botella	Aceite	\$50.00 botellas
1 paquete	Sal	\$25.00 paquete
1 kilo	Azúcar	\$24.00 kilo
3 kilos	Jitomates	\$18.00 kilo
1 kilo	Cebolla	\$15.00 kilo
½ kilo	Chiles verdes	\$30.00 kilo
1 kilo	Tortillas	\$24.00 kilo

Fuente: Elaboración propia.

La pregunta de partida es ¿cuánto dinero necesito para comprar toda la lista? Si la persona gana \$300 diarios, ¿cuántos días debe trabajar para comprar toda la lista?

Para iniciar la sesión, y en relación a la primera etapa de la propuesta de Pólya de comprender el plan, se va a indicar a los estudiantes que deben leer con atención el problema; después de una primera lectura, se va a preguntar ¿quiénes han acompañado a su mamá a comprar el mandado? A partir de las respuestas de los estudiantes se va a partir de la experiencia de ellos para hacer una narración representada de los productos que se van a comprar. Para ello se van a tener dibujos de los mismos que se van a poner en el pizarrón para que todos los puedan ver y comprender lo que se va a resolver.

Después de constatar que todos los estudiantes comprendieron qué se va a comprar para el mandado de la semana, como parte de la segunda fase de Pólya de construcción del plan, se procederá a la técnica alternativa para resolver la primera pregunta. Para ello se les va a preguntar a los estudiantes: ¿cómo resolverán el problema? Cada respuesta será escrita en el pizarrón para que pueda ser visualizada por todos los miembros del grupo, a partir de las propuestas se les preguntará: ¿cuál es la más fácil de las opciones presentadas? Para seleccionar el plan que será resuelto por todos.

Para iniciar la tercera etapa, ejecución del plan, es importante que con la selección de la ruta de solución se dejará que el grupo realice las operaciones y cálculos que consideren pertinentes. Después de un tiempo se pedirá la respuesta a la primera pregunta sobre el monto total de la compra; luego de escucharlos se escribirá en el pizarrón la respuesta correcta para que todos puedan verificar su resultado. A los estudiantes que no tengan la respuesta correcta se les pedirá que revisen sus operaciones para comprobar si no cometieron algún error de cálculo para ver por qué no les dio el resultado.

Por último, para la cuarta etapa que consiste en examinar la solución obtenida, se les pedirán ideas para contestar la segunda pregunta, con lo cual se procederá de la misma manera. La idea es que los

estudiantes dividan el problema en dos, donde cada parte corresponde a cada una de las preguntas que han sido incluidas en la situación problemática inicial. Esta división se hace para facilitar el proceso analítico que harán los estudiantes.

Para la evaluación de la actividad no sólo deberá verse el resultado, sino también el proceso. Es importante que, por medio de la retroalimentación, el estudiante se sienta motivado a buscar nuevas formas de construcción y que pueda generar opciones de resolución diversas. El estructurar la sesión deberá centrarse en la construcción de posibles respuestas, por lo que deberá evitarse un predominio del pensamiento lineal; así mismo, se basará más en un aprendizaje por descubrimiento que se encuentre cercano a la propuesta de Brunner.

La construcción de las estrategias deberá tener en cuenta siempre la edad del estudiante y su nivel cognitivo. Es conveniente recordar que, de acuerdo a Piaget (en Schunk, 2012), los niños en este nivel educativo se encuentran en el estadio de las operaciones concretas, por lo cual la presencia de material didáctico que permita objetivar lo que se busca siempre será un elemento deseable para lograr buenos resultados. También es importante remarcar que, de acuerdo al modelo didáctico, el estudiante deberá tener un papel activo, lo que llevaría a un modelo pedagógico más de la escuela nueva (Gadotti, 2008) que permita vincular una teoría pedagógica, de aprendizaje y presupuestos epistemológicos que guarden una coherencia interna y faciliten el proceso de aprendizaje.

Conclusiones

La educación básica es la parte inicial de la trayectoria escolar. En ella se ponen las bases para el desarrollo de las habilidades que le permitirán construir nuevos conocimientos. Se trata de una etapa donde la creatividad del niño está al máximo y sus posibilidades son amplias, por eso deben ser aprovechadas para los procesos de enseñanza y aprendizaje. No deben mutilarse estas capacidades, por el contrario, el

poderlas alimentar puede influenciar en mejores modelos de aprendizaje para mejorar el proceso del sujeto y su calidad de vida.

La enseñanza de las matemáticas, y en particular la resolución de problemas, deberá centrarse en permitir a los estudiantes desarrollar habilidades cognitivas que permitan la asimilación y acomodación de los esquemas que los estudiantes hayan construido a lo largo de su trayectoria escolar, pero también será importante incluir los elementos existentes en el contexto social, como mecanismo de vinculación de la realidad con los aprendizajes que se van teniendo en el aula.

Además, la propuesta de Brunner de aprendizaje por descubrimiento permite que los estudiantes tengan una participación activa en su proceso de aprendizaje, por lo cual se deberán buscar estrategias que promuevan una interacción y toma de decisiones por parte de ellos; no hay que buscar darles las rutas preconfiguradas, sino buscar que ellos por medio de la reflexión y el diálogo construyan sus propias rutas. Esto parecerá complicado con los grados inferiores, pero se puede hacer de forma progresiva, donde los estudiantes puedan ir pasando del estadio pre-operacional al de operaciones concretas de Piaget (en Schunk, 2012).

En este proceso, el docente jugará un papel fundamental al proporcionar situaciones que permitan situaciones de desequilibrio que provocarán que se dé la asimilación y acomodación de los nuevos saberes. Resulta pertinente llevar de la mano al estudiante en el proceso, pero hay que recordar que sólo él tiene el potencial de lograr su propio aprendizaje y que el docente debe acomodar las situaciones para provocar que se genere ese proceso interno.

Es importante señalar que la propuesta de Pólya puede ser considerada como un mecanismo para enseñar a pensar, que en ningún momento deberá ser considerada como un proceso mecánico que se reduce a cuatro momentos; así, deberá ser vista como una propuesta que obliga al desarrollo de nuevas formas de pensar y abordar la resolución de problemas. Incluso se puede mencionar que la creatividad es una herramienta necesaria para conseguir ese rompimiento.

En cuanto al desarrollo de la creatividad, mecanismo del pensamiento lateral, hay que recordar que De Bono (1986) afirma que ambos conceptos no son sinónimos, ni implican lo mismo, pero el segundo puede servir para iniciar el proceso creativo y encontrar cómo el mismo sujeto puede desarrollar sus propios mecanismos. Y esto es algo que se debe fomentar. Afortunadamente, los niños tienen algunas herramientas para ello, pero esto se debe incentivar o estimular, y para ello se pueden utilizar varias estrategias.

El rol del docente radica en construir situaciones que permitan a los estudiantes lograr el desarrollo mencionado, para mejorar el nivel educativo, al respecto se debería abandonar la visión tradicional dogmática donde se mostraba la forma de resolver los problemas, donde se hacía casi un mecanismo memorístico que provocaba que cuando algún dato se movía el estudiante no sabía cómo resolverlo. Esto implica otro nivel de trabajo y de preparación, de una búsqueda de situaciones que permitan lograr estos objetivos.

Si bien el nuevo programa educativo pareciera que va en esta línea de trabajo, en la práctica diaria es donde se verá si los docentes prefieren desarrollar sus procesos formativos en este modelo. Será decisión del magisterio caminar en esta dirección que puede ofrecer resultados más alentadores a largo plazo, ya que incide en la construcción de habilidades que permitirán hacer frente a los problemas que la vida cotidiana presente, lo cual implicaría una verdadera formación para la vida.

Referencias

- Brousseau, G. (1998). *Théorie de situations didactiques*. La Pensée Sauvage.
- Brousseau, G. (2006). *Épistémologie et formation des professeurs*. Mimeo. https://guy-brousseau.com/wp-content/uploads/2011/01/%c3%a9pist%-c3%a9mologie-et-formation-des-professeurs-_1_.pdf
- De Bono, E. (1986). *El pensamiento lateral. Manual de creatividad*. Paidós.

- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) / Santillana.
- Gadotti, M. (2008). *Historial de las ideas pedagógicas*. Siglo XXI.
- Nérici, I. (1973). *Hacia una didáctica general dinámica*. Kapelusz.
- Pólya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. Trillas.
- Schunk, D. (2012). *Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa*. Pearson.
- SEP (2022). Acuerdos 14/08/22 y 15/08/22. Diario Oficial de la Federación del Viernes 19 de agosto de 2022.
- SEP (2020). Acuerdo 01/01/20. Diario Oficial de la Federación del jueves 23 de enero de 2020.
- Woolfolk, A. (2006). *Psicología educativa*. Pearson.