

## Los juegos en matemáticas y la resolución de problemas

*The games in mathematics and the resolution of problems*

**Enrique Gómez Segura**

Escuela Normal Urbana Federal "Profr. Rafael Ramírez" de Chilpancingo, México

[egos72@hotmail.com](mailto:egos72@hotmail.com)

### **Resumen**

El trabajo estuvo dirigido a docentes de nivel primaria, pero se puede aplicar en los diferentes niveles educativos realizando las adecuaciones necesarias para trabajarlo desde el preescolar hasta el nivel superior, primero se abordaron las concepciones teóricas de los juegos y antecedentes de los mismos, las ventajas del uso en clase de la actividad y práctica de la resolución de problemas, los cuales se propusieron para cumplir un fin didáctico, que ampliara la atención, memoria y demás habilidades del pensamiento; es una técnica participativa de la enseñanza, que desarrolla métodos de dirección y conducta correcta, para estimular la disciplina con un adecuado nivel y contribuir al logro de la motivación por la asignatura; que brinda una gran variedad de procedimientos para el aprendizaje. El objetivo fue determinar el progreso en el nivel de conocimiento de los estudiantes al utilizar juegos educativos, para el aprendizaje de matemáticas.

**Palabras clave:** Juego, resolución de problemas, estrategias, etapas del juego, aprendizajes significativos, matemáticas

### **Abstract**

The work was directed at primary-level teachers but it could be applied to different educational levels making necessary adjustments to make it work from pre-school to the upper-grade levels. First, the theoretical concepts of games and the history of them were dealt with for the benefit of use in class activity and the practice of problem solving, which

suggested to serve a didactic purpose, which expanded the attention, memory and other thinking skills. It was a participatory technique of teaching, developing management methods and correct behavior, to encourage discipline in an appropriate level and contribute the motivation for the subject; which provided a variety of methods for learning. The goal was to assess progress in students' knowledge level and use educational games for learning math.

**Key Words:** Game, Problem Solving, Strategies, Stages of the Game, meaningful learning, math.

**Fecha Recepción:** Febrero 2017

**Fecha Aceptación:** Julio 2017

---

## INTRODUCCIÓN

Entre diversos autores Huizinga define el juego como “la acción u ocupación voluntaria, que se desarrolla dentro de límites temporales y espaciales determinados, según reglas absolutamente obligatorias, acción que tiene un fin en sí mismo y está acompañada de un sentimiento de tensión y alegría” (Huizinga, 2005)

Delgado, afirma que “juego educativo es aquel que, es propuesto para cumplir un fin didáctico, que desarrolle la atención, memoria, comprensión y conocimientos, que pertenecen al desarrollo de las habilidades del pensamiento” (Delgado, 2011)

### Antecedentes del juego

Los juegos son un elemento importante en el Sistema Educativo, desde nuestra historia humana hasta nuestro tiempo, no obstante algunos han cambiado, evolucionado y adaptados a las características, y necesidades de la sociedad, así también, surgen cada día nuevos que parte de nuestra realidad.

El juego ha sido propuesto por pedagogos y psicólogos dedicados a la educación como una estrategia para la enseñanza de conocimientos logrando que el discente alcance los propósitos establecidos y una formación integral. En donde el alumno realiza la actividad

con voluntad, espontánea, en un ambiente libre y no de manera obligada, dado que le resulta placentero; fungiendo como puente que une el conocimiento previo del aprendiz con la realidad del mundo.

Por ello, el juego lo debemos de considerar como uno de los elementos didácticos con que cuenta el docente para la enseñanza de contenidos, debido a que propicia que tanto el niño, el adolescente y los adultos adquieran por medio de sus percepciones sus experiencias concretas, lo cual se logra creando un ambiente de aprendizaje idóneo, el cual sea agradable, libre y a la vez se sienta seguro. Esto brindará los elementos necesarios para que el niño se desenvuelva, desarrolle, madure y sobre todo aprenda para enfrentarse a la sociedad como individuo completo con todas las herramientas necesarias para sobrevivir en ella.

Asimismo, durante el juego se estimulan las actividades intelectuales, el desarrollo físico, mental, emocional, social, cognitivo y de adaptación, las cuales permiten que al realizarlo eduque su creatividad la cual es original, fluida y flexible, en este sentido, distintos autores establecen una correlación entre las etapas del Juego con la edad y el desarrollo integral del niño.

### **Algunos referentes teóricos**

#### **Juego y matemáticas**

Los resultados de distintas investigaciones que relacionan los juegos con las matemáticas señalan que determinados juegos en el aula de matemáticas permiten el desarrollo del razonamiento lógico, numérico y aritmético (Kamii y Kato, 2005), el desarrollo de habilidades y destrezas de la resolución de problemas (Corbalán, 1997; Edo, 2002; Mallart, 2008), el aumento de la cooperación entre compañeros, de la autoestima de los alumnos (Edo, 2002; Topping y otros, 2003), una actitud positiva hacia las matemáticas y el desarrollo de lenguaje matemático (Topping y otros, 2003).

A la luz de los resultados de estos estudios podemos ver que el juego no es una simple actividad lúdica, si no que puede ser una herramienta metodológica adecuada y eficiente para iniciar a los alumnos desde temprana edad en el aprendizaje de las matemáticas y en particular en la resolución de problemas. Entendemos el juego matemático como una actividad escolar de naturaleza matemática, basada en unas reglas públicas asumidas por todos los participantes. El objetivo del juego determina la finalidad de la actividad y permite crear un entorno de resolución de problemas relacionados con la consecución del objetivo. Este entorno debe permitir a los alumnos: explorar, discutir y buscar diversos caminos para la resolución del juego. Concordamos con Corbalán (2009) que en el marco escolar se requiere además el uso de materiales concretos como tableros y fichas, aunque también puede ser adecuado el uso de lápiz y papel puesto que es importante disponer de materiales que permitan registrar los procesos de resolución del problema matemático implicado en el juego. Por juego de estrategia entendemos aquellos en los que no hay intervención del azar.

En ellos es posible, al menos teóricamente, determinar una forma de jugar que permita ganar siempre (o no perder) a uno de los jugadores. En un juego de estrategia utilizado en el aula de matemáticas los participantes tratan de descubrir procedimientos que favorezcan sus posibilidades de ganar y, cuando es posible, determinar estrategias que resuelvan el juego, es decir, una manera de jugar para ganar siempre. (Corbalán, 2009)

### **Juegos de estrategia y resolución de problemas**

La importancia de la resolución de problemas en la actualidad se ve reflejada en los actuales currículos matemáticos, que a menudo presentan la resolución de problemas como eje transversal de la actividad matemática escolar, “lo que ha llevado a considerar los juegos de estrategia como elementos claves en este proceso y a usarlos, no sólo para introducir contenidos, sino también, y muy especialmente, para favorecer distintos aspectos (procesos, fases...) de la resolución de problemas; así pues constituyen un instrumento metodológico importante para su enseñanza” (Gomez, 1992). Es aquí donde los juegos de

estrategia en el aula se potencian como instrumento metodológico para la creación de un ambiente de resolución de problema que permita al alumnado desarrollar heurísticas propias de la resolución de problemas.

Para (Schoenfeld, 2007)“la enseñanza de las matemáticas debe centrarse en el desarrollo de aptitudes para: entender conceptos y métodos matemáticos; discernir relaciones matemáticas; razonar lógicamente; aplicar conceptos, métodos y relaciones matemáticas para resolver una variedad de problemas no-rutinarios”. (p.146). Para que cada individuo se sienta motivado a buscar una solución a los problemas debe hacerlos propios, buscando su propio camino de solución. Además, debemos considerar que no todas las tareas son problemas para todos, esto depende de los conocimientos de cada uno y que debemos diferenciar las tareas destinadas a ejercitar algoritmos de las designadas realmente la resolución de problemas. En este sentido, el juego de estrategia puede ser una tarea que planteé un reto motivador para el resolutor.

Otros autores que relacionan los juegos de estrategia con la resolución de problemas son Corbalán (1994), Gómez Chacón (1992) y (Guzmán, 2005). Estos autores tienen una idea común acerca de la potencialidad del juego como herramienta metodológica para el desarrollo de habilidades de resolución de problemas. Por lo mismo, las fases de resolución de un juego de estrategia deben ser tratadas y estudiadas con la misma seriedad y cuidado que la resolución de un problema típicamente matemático.

### **Ventajas de los juegos didácticos**

Los juegos didácticos garantizan en el estudiante hábitos de toma de decisiones de forma colectiva, aumentan el interés y la motivación de los estudiantes por las asignaturas, comprueban el nivel de conocimiento alcanzado por los estudiantes, mediante errores y aciertos, permiten solucionar los problemas de semejanza a las actividades de dirección y control, así como el autocontrol colectivo, desarrollan habilidades generalizadas y capacidades en el orden práctico y permiten la adquisición, ampliación, profundización e intercambio de conocimientos, mediante la práctica vivencial, de forma activa y dinámica.

## Resolución de problemas

(Polya G. , 1984) establece que un problema puede resolverse si se siguen los siguientes pasos:

- Comprender el problema. Se refiere al momento donde lo primero que el estudiante debe hacer es comprender el problema, es decir, entender lo que se pide, por cuanto que no se puede contestar una pregunta que no se comprende, ni es posible trabajar para un fin que no se conoce. En este sentido, el docente debe cerciorarse si el estudiante comprende el enunciado verbal del problema, para ello, es conveniente formúlale preguntas acerca del problema. De esta manera, el estudiante podrá diferenciar cuál es la incógnita que debe resolver, cuáles son los datos y cuál es la condición. Asimismo, si en el problema se suministran datos sobre figuras, se recomienda que el alumno dibuje o represente y destaque en ella la incógnita y los datos.

- Concepción de un plan. Según Polya “Tenemos un plan cuando sabemos, al menos a `grosso modo`, qué cálculos, qué razonamientos o construcciones habremos de efectuar para determinar la incógnita”. (op. cit., p. 30). De acuerdo con este autor, una vez que el estudiante ha comprendido el problema debe pasar a la segunda fase, es decir, debe concebir un plan de resolución, sin embargo entre estas dos fases el camino puede ser largo y difícil, pues ello depende de los conocimientos previos y de la experiencia que posea el individuo. Por ello, cuando el docente trabaja esta estrategia con sus estudiantes debe ayudarlos a concebir un plan a través de preguntas y sugerencias para que el alumno se vaya formando alguna idea que poco a poco puede ir tomando forma hasta lograr completar el plan que le llevará a la solución del mismo. Asimismo, se sugiere que el individuo puede ayudarse recordando algún problema que le sea familiar y que tenga una incógnita similar.

- Ejecución del plan. Se refiere al proceso donde el estudiante deberá aplicar el plan que ha concebido, para ello hace falta que emplee los conocimientos ya adquiridos, haga uso de habilidades del pensamiento y de la concentración sobre el problema a resolver (Polya, 1984, p. 33). El estudiante debe tener claridad en cuanto a que el plan constituye un

lineamiento general, por tanto al llevarlo a cabo debe ser muy cuidadoso y revisar cada detalle. En este sentido, el maestro debe insistir para que el alumno verifique cada paso que realice, se cerciore de la exactitud de cada uno e inclusive, demuestre que llevó a cabo cada detalle con tal precisión.

- Examinar la solución obtenida (visión retrospectiva). Se refiere al momento donde el estudiante reexamina el plan que concibió, así como la solución y su resultado. Esta práctica retrospectiva le permitirá consolidar sus conocimientos e inclusive mejorar su comprensión de la solución a la cual llegó. El docente debe aprovechar este paso para que el estudiante constate la relación de la situación resuelta con otras que pudieran requerir un razonamiento más o menos similar, con el fin de facilitarle la transferencia a otras situaciones que se le presenten e inclusive en la solución de problemas de la vida misma. En síntesis, puede decirse que los pasos antes señalados para la resolución de un problema han sido estudiados por diversos autores, ya forman parte del proceso que se requiere llevar a cabo en esta área. Cuando se resuelve un problema es necesario concebir un plan a seguir, ya que constituye un camino para llegar a la solución del mismo. Estrategias de Resolución de Problemas Un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero en la solución de todo problema, hay un gran descubrimiento. El problema que se plantea puede ser modesto; pero si pone a prueba la curiosidad que induce a poner en juego las facultades inventivas, si se resuelve por propios medios, se puede experimentar el encanto del descubrimiento y el goce del triunfo. (Polya, 1984, p. 7). Partiendo de esta idea, es posible decir que el docente tiene en sus manos la maravillosa tarea de despertar la curiosidad de sus estudiantes a través del planteamiento de problemas matemáticos. Para ello, es importante que le presente a sus estudiantes situaciones variadas y que estimulen la reflexión, pero también es necesario que les proporcione las herramientas y recursos que les anime a descubrir por sí mismos las soluciones a los problemas presentados. En este sentido, se hace imprescindible que el maestro conozca, las diversas estrategias de resolución de problemas que han propuesto investigadores y expertos en el área. De tal manera, en este aparte se hará referencia a algunas de estas estrategias de resolución de problemas matemáticos, no sin antes definir este término:



De acuerdo con (Poggioli, 1999), las estrategias para resolver problemas se refieren a las operaciones mentales utilizadas por los estudiantes para pensar sobre la representación de las metas y los datos, con el fin de transformarlos y obtener una solución (p. 26). En este sentido, señala que estas estrategias comprenden los métodos heurísticos, los algoritmos y los procesos de pensamiento divergente. Los métodos heurísticos son “estrategias generales de resolución y reglas de decisión utilizados por los solucionadores de problemas, basadas en la experiencia previa con problemas similares. Estas estrategias indican vías o posibles enfoques a seguir para alcanzar una solución” (ob. cit., p. 27). Cabe señalar que este método no constituye en sí mismo una estrategia sino un conjunto de procedimientos generales que permiten seleccionar las estrategias más adecuadas que acerquen a la solución.

Los métodos heurísticos pueden ser:

a) Generales, como los planteados por Polya, Hayes, entre otros, (citado por Poggioli, 1999) y que se pueden aplicar a una gran área de dominio;

b) Específicos, que se refieren a un área de conocimiento en particular. Los métodos heurísticos específicos sostienen que la eficiencia de un individuo para resolver un problema está relacionada con el conocimiento sobre el área en cuestión que posea el mismo. En tal sentido, autores como Mayer y Stenberg (citados por Poggioli, 1999) han señalado que los tipos de conocimientos necesarios para resolver un problema incluyen: el conocimiento declarativo (conceptual), conocimiento lingüístico, referido al lenguaje como palabras, frases, oraciones, entre otros; conocimiento semántico, es decir significado de las palabras o términos; conocimiento esquemático, que se refiere a los diferentes tipos de problemas; conocimiento procedimental, es decir, de los algoritmos u operaciones necesarias para resolver el problema; conocimiento estratégico que se refiere a los tipos de conocimientos y de los métodos heurísticos.

Los métodos heurísticos generales. Comprenden diversos procedimientos, en este sentido Poggioli (1999), refiere los siguientes:



a) Trabajar en sentido inverso. Este procedimiento de trabajar de atrás hacia delante es usado en Geometría y consiste en convertir las metas en datos y partir de allí resolver el problema. De acuerdo con Salazar (2000), esta estrategia es parecida a la que se utiliza en la vida diaria, cuando por ejemplo, se pierde un objeto y se trata de visualizar o desandar los pasos realizados con el fin de determinar donde se pudo haber perdido el objeto.

b) Subir la cuesta. Según Poggioli (1999) consiste en avanzar desde la situación actual a otra que esté más próxima a la meta, de manera que el solucionador, al encontrarse en ese estado más cercano, evalúe el nuevo estado en el que esté después de cada posible movimiento, pudiendo seleccionar siempre el que éste más próximo de la meta.

c) Análisis medios-fin. Se basa en la descomposición de la meta en submetas para luego ir solucionándolas en forma individual, una a una, hasta completar la solución final.

Otras estrategias heurísticas que según (Salazar, 2000), permiten la resolución de problemas se refieren a:

- Ensayo y error: Es una estrategia útil para resolver cierto tipo de problemas como por ejemplo los de selección, en donde se proporcionan varias alternativas de posibles soluciones y el individuo debe probar cada una, hasta llegar a la respuesta correcta.

- Hacer un dibujo: permite representar los datos o información que suministra el problema, esta estrategia es de gran utilidad ya que permite visualizar mejor la situación planteada y por ende contribuye a que el estudiante comprenda mejor y genere nuevas ideas de resolución. De acuerdo con Salazar (2000) la representación visual, permite comprender los conceptos y condiciones mucho mejor que las frases verbales, dicha estrategia se fundamenta en el principio: de que una imagen vale más que mil palabras.

- Resolver un problema más simple: Consiste en simplificar el problema, resolverlo con cantidades pequeñas o tratar de plantearse uno relacionado pero más sencillo. Ello puede

ayudar a entender el problema, por lo que se puede enseñar a los alumnos para que utilicen esta estrategia cuando les cueste comprender una situación dada.

El uso de algoritmos. De acuerdo a Poggioli (1999), se refiere a procedimientos más específicos que indican paso a paso la solución de un problema (p. 30). Los algoritmos, al contrario de los métodos heurísticos, constituyen estrategias específicas que garantizan el alcance de los objetivos o solución del problema. Sin embargo, cabe destacar que los procedimientos heurísticos son más útiles que los algoritmos cuando no se conoce la solución del problema.

Procesos de pensamiento divergente. Como su nombre lo indica, se refiere a una estrategia relacionada con la creatividad, originalidad e inspiración, implica la generación de perspectivas o enfoques alternativos de solución. Finalmente, es importante señalar que existen otras estrategias y técnicas para resolver problemas que han sido desarrolladas por diferentes autores, sin embargo, las presentadas en este trabajo son a juicio del autor, de gran utilidad para ser comprendidas y aplicadas por los docentes, tanto en el ámbito personal como en el pedagógico. Al tener esta información sobre las mismas, podrá adquirir otras que le permitan ayudar a sus alumnos en la adquisición de conocimiento para resolver problemas matemáticos. De allí la importancia que tiene para el docente, conocer y manejar diversas estrategias en el área de la resolución de problemas, con el fin de poder ofrecer a sus estudiantes elementos que permitan adquirir y consolidar esta destreza. Es cierto que muchos docentes afirman que lo más conveniente es dejar a los estudiantes utilizar estrategias propias para resolver las situaciones problemáticas, sin embargo también es conveniente mostrarles que existen otras estrategias y técnicas que les permitan simplificar y facilitar el trabajo. Sin embargo, estas ayudas no deben ser enseñadas como las únicas, sino por el contrario deben permitir al alumno reflexionar sobre ellas para que pueda ir adquiriendo de manera paulatina las destrezas y habilidades que le faciliten resolver cualquier problema que se le presente. De esta manera, podrá ir adquiriendo autonomía e independencia en el proceso, a tal punto de llegar a sentir el encanto del descubrimiento del que habla Polya. (1984).

Otros autores, han realizado diferentes aportes a la enseñanza de la resolución de problemas, entre ellos se destacan los siguientes: (García, 2002) quien reafirmó la importancia del uso de estrategias para la enseñanza de la resolución de problemas por parte del docente. Este señala algunas recomendaciones:

- Proponer a los alumnos problemas con diferentes tipos de contextos, es decir, plantear al estudiante situaciones distintas y variadas relacionadas tanto con experiencias de la vida real, tales como ideas ficticias, con el fin de despertar la curiosidad e interés de los estudiantes a través de la creatividad de las situaciones planteadas.
- Proponer problemas variados, en cuanto al número de soluciones, es decir, una solución, varias soluciones; sin solución. Es importante plantear diferentes tipos de problemas, con enunciados diversos en donde los estudiantes requieran utilizar procesos cognoscitivos para resolver cada situación y no caer en la rutina de presentar los mismos tipos de problemas que conllevan a un proceso de resolución mecánico y memorístico.
- Presentar problemas variados desde el punto de vista de la adecuación de los datos, es decir, usar datos completos, incompletos, superfluos, o presentar datos que sobran. Esta recomendación, obliga al estudiante a leer y entender el problema antes de comenzar a concebir el plan de resolución, pues debe saber primero cual de la información suministrada es realmente un insumo para alcanzar la solución.
- Poner el acento sobre los procesos de resolución y no solamente sobre los cálculos y las soluciones, en este sentido García (2002), recomienda al docente al trabajar haciendo énfasis en los procesos desarrollados por los estudiantes más que en los resultados, pues al fin y al cabo es el proceso lo que va a transferir el estudiante cuando requiera enfrentarse a otra situación similar en el futuro.
- Animar a los estudiantes a comunicar oralmente o por escrito lo esencial del proceso de resolución de problemas. Para ello se recomienda pedir al estudiante que verbalice o escriba el proceso que siguió para resolver el problema, de esta manera el docente puede conocer

(con las propias palabras de los alumnos) los procesos mentales y procedimientos que utilizaron para llegar a la solución, y al mismo tiempo se estaría valorando las propias estrategias de los estudiantes y ayudar a otros alumnos que tienen mayores dificultades en esta área.

- Diversificar las actividades de resolución de problemas, lo que requiere un enunciado y pedir cuál podría ser la pregunta del problema ante un conjunto de datos. En ella se pide elegir aquellos que encajan en la pregunta del problema. Dada la incógnita, se pregunta por los datos. Esto le permite al docente salir de la rutina y planificar con anticipación los enunciados de los problemas a trabajar en sus clases plantear situaciones diversas y variadas que permitan al estudiante a reflexionar, analizar y razonar, para concebir un plan que le permita obtener la solución de los problemas dados. En resumen, García (2002), parte de los procedimientos heurísticos propuestos por Polya (1984) para realizar esta serie de recomendaciones a los docentes con el objetivo de ayudarlos a mejorar sus estrategias de enseñanza en la resolución de problemas. En el mismo orden de ideas, cabe hacer referencia a los trabajos de Schoenfeld sobre resolución de problemas (citada por Santos, 1992). Donde plantea la importancia de entrenar a los estudiantes en la selección adecuada y uso de estrategias para resolver con eficacia los problemas planteados. Entre los aportes del citado autor se pueden mencionar las actividades de aprendizaje que utilizó y que pueden ser útiles para el trabajo de los docentes en el aula, de manera de ayudar a sus estudiantes en cuanto a:

- (a) Resolver problemas nuevos... en la clase con la finalidad de mostrar a los estudiantes las decisiones tomadas durante el proceso de resolver problemas;
- (b) mostrar vídeos de otros estudiantes resolviendo problemas a las clases. Esto con la finalidad de discutir las destrezas y debilidades mostradas por los estudiantes en el proceso de resolver problemas;
- (c) actuar como moderador mientras los estudiantes discuten problemas en la clase...;
- (d) dividir la clase en pequeños grupos los cuales discuten problemas matemáticos. El papel del coordinador es elaborar preguntas que ayuden a los estudiantes a reflexionar en lo que están haciendo... (ob. cit., p.

22). En última instancia, Schoenfeld (citado por Santos, 1992) propone la importancia de relacionar las actividades de aprendizaje que se llevan a cabo en el aula con las actividades que desarrollan los matemáticos, pues esta es la única manera que los estudiantes le encuentren razón de ser a la Matemáticas. Del mismo modo, cabe señalar los trabajos realizados por Baroody (1994), quien sostiene que generalmente los niños suelen tener éxito en los problemas rutinarios, porque son problemas mecánicos, repetitivos y de formato sencillo, que no requieren ningún tipo de análisis de su parte. Estos problemas pueden asimilarse con rapidez y para su comprensión sólo basta una lectura superficial del enunciado. Por el contrario, los problemas genuinos requieren de un análisis cuidadoso que implica definir el problema, planificar la posible estrategia para la solución, poner en práctica la estrategia planificada y comprobar los resultados (Polya, citado por Baroody 1994, p. 237).

Para Baroody (ob.cit.), un análisis cuidadoso del problema requiere de los siguientes aspectos:

- La Comprensión: que consiste en definir claramente la incógnita o meta del problema, y que ayuda a seleccionar la información que se necesita para resolver el problema así como los métodos más adecuados para ello.

Uso de técnicas para la resolución de problemas: cuando un alumno se enfrenta con un problema genuino, es decir, no rutinario puede emplear las técnicas o estrategias que contribuyan al análisis del mismo, las cuales se denominan “heurísticas”, según Polya. (citado por (Baroody, 1994). Por ejemplo, una técnica heurística para entender mejor un problema, puede ser la representación del problema a través de un dibujo. Es importante que los niños usen técnicas para analizar el problema, pues de lo contrario se les tornará muy difícil resolver un problema no rutinario.

- Motivación: los estudiantes deben estar motivados para realizar el esfuerzo que exige un análisis detallado que le llevará a la solución del mismo.

- Flexibilidad: consiste en la adaptación rápida de los recursos existentes para satisfacer las demandas de una tarea nueva” (ob.cit.). El estudiante debe sentirse con plena libertad para ensayar respuestas, equivocarse, probar una y otra vez hasta descubrir por sí mismo la solución de las situaciones planteadas. Por otra parte, el CENAMEC, recomienda a los docentes que en la enseñanza de resolución de problemas, se consideren los eventos propuestos por (Gagné, 1970), en cuanto a la motivación; la activación de los conceptos previos que le facilite el análisis de los elementos nuevos; la representación gráfica como apoyo para luego pasar a la representación simbólica; la ejercitación de problemas tantos parecidos como novedosos para que se lleve a cabo la transferencia a nuevas situaciones. Finalmente, a continuación se presenta una síntesis de las propuestas anteriores con algunas consideraciones que el maestro puede asumir en el desarrollo de estrategias de enseñanza de resolución de problemas de suma y resta.

- Los problemas que se plantean en la escuela deben estar relacionados con el contexto de los estudiantes, es decir, con la situación real en la cual se desenvuelven, pues esto despertará la curiosidad e interés en los escolares.

El docente debe diseñar previamente un programa secuenciado de resolución de problemas, a través del cual establezca los tipos de problemas que trabajará y el grado de dificultad de los mismos de acuerdo al nivel de los escolares. Es necesario que el docente sea cuidadoso para tratar de plantear problemas adecuados al nivel del estudiante, no tan fácil como para que no reflexione, ni tan difícil como para que el estudiante se frustre y se sienta incapaz de afrontar la solución del problema.

- Los enunciados de los problemas se deben redactar con un lenguaje claro, preciso, utilizando palabras relacionadas con la realidad de los estudiantes, además deben ser creativos, originales y novedosos. Es importante evitar la práctica de caer en el planteamiento de problemas y ejercicios rutinarios, siempre iguales en el estilo, pues esto conlleva a que los alumnos los resuelvan en forma mecánica y memorística, sin algún esfuerzo cognitivo por parte de los estudiantes. En este punto, se sugiere que los docentes revisen la clasificación o taxonomía de los problemas verbales planteados por Carpenter y Moser, (citado por Poggioli, 1999) quienes proponen diferentes categorías de problemas de

adición y sustracción, variados en su estructura semántica y con distintos niveles de complejidad, los cuales pueden presentarse a los estudiantes desde los primeros grados en forma secuenciada para estimular en ellos los procesos de reflexión, análisis y razonamiento.

- Se recomienda a los docentes orientar a sus estudiantes para utilizar estrategias o técnicas para resolver los problemas matemáticos. Pueden tomarse ideas de los métodos heurísticos o presentarles adaptaciones de ellos. Entre ello permitirán que tracen algún lineamiento que le facilite la resolución de los problemas. Asimismo, es recomendable explicar a los estudiantes que, inicialmente deben leer el problema con atención y tratar de comprenderlo, antes de ponerse en marcha hacia la búsqueda de la solución. Se puede sugerir técnicas que los ayude a comprender mejor el problema, tales como usar dibujos, representar gráficamente los datos, hacerse preguntas relacionadas con el problema, entre otros. La idea es entrenar al estudiante en la adquisición de estrategias y habilidades para alcanzar las soluciones a los problemas planteados. También es conveniente que el docente valore las estrategias propias que desarrollan los propios estudiantes, y pedirles que las verbalicen de manera oral y escrita, con el fin de orientarlos y explicarles las bondades o limitaciones que pudieran tener. Para ilustrar mejor este aspecto, Polva (1984) señala lo siguiente: “El estudiante debe adquirir en su trabajo personal la más amplia experiencia posible. Pero si se le deja solo frente a su problema, sin ayuda alguna o casi ninguna, puede que no progrese. Por otra parte, si el maestro le ayuda demasiado, nada se le deja al alumno. El maestro debe ayudarlo, pero no mucho ni demasiado poco, de suerte que le deje asumir una parte razonable del trabajo” (op. cit., p. 23).

- Es necesario que el docente considere y así lo haga ver a sus estudiantes, que no existe una manera única de resolver problemas. Puede ocurrir que éstos descubran estrategias o técnicas distintas de resolver una situación a las que conozca y maneje el maestro, así como también puede suceder que un mismo problema sea resuelto de manera diferente por los alumnos. Por ello, resulta esencial, de acuerdo a lo planteado por Lerner, (citado por Cañas y Herrera, 1996), que los escolares comparen las estrategias que han utilizado y descubran



cuales son equivalentes, porque aunque no sean idénticas, conducen al mismo resultado (p. 89).

- Los docentes deben animar a los estudiantes a anticipar resultados, lo que de acuerdo a (Pérez, 2008) les permite evaluar la corrección o no de las operaciones realizadas. Según este autor, cuando no se trabaja de este modo, es fácil que los estudiantes acepten como correctos los resultados que son ilógicos, puesto que confían más en los procedimientos adquiridos mecánicamente que en su propio razonamiento.
- Es frecuente encontrar entre los estudiantes la búsqueda de palabras claves como una técnica para descubrir la(s) operación(es) que deberá efectuar para resolver correctamente el problema. En este sentido, se hace referencia al trabajo llevado a cabo por (Campistrous, 1999), en el cual se expresa que el uso de la estrategia de palabras claves está diseminado entre los alumnos de primaria, además señalan que lamentablemente esta estrategia es enseñada por maestros bien intencionados que no tienen un sentido de sus límites. Si bien es cierto que esta estrategia puede resultar exitosa muchas veces entre los estudiantes, quienes se confían en que, por ejemplo, si en el problema aparecen términos como todos juntos, más que, etc. significa que se debe aplicar la operación de la suma, sin embargo, en muchas situaciones esta técnica no es aplicable y por el contrario puede conllevar a una interpretación inadecuada del problema y lleve a resolverlo de manera incorrecta. Finalmente, puede señalarse que las ideas propuestas anteriormente para la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos son importantes, por cuanto que todas ellas han sido planteada como producto de investigación y estudios de diferentes autores y expertos en el área, lo que ha llevado a plantear métodos posibles de resolución de problemas, con el uso de estrategias y técnicas, algunas más generales y otras más específicas, pero que al fin y al cabo proporcionan aportes interesantes que pueden ser adoptadas y adaptados para ser usadas en la práctica docente de cada día.

## CONCLUSIONES

La resolución de problemas constituye el centro de la Matemática, el docente puede valerse de ella para enseñar esta disciplina, sin embargo, es bien sabido que con frecuencia los maestros trabajan con sus estudiantes ejercicios rutinarios, mecánicos que distan mucho de estimular los procesos cognoscitivo necesarios entre los discentes. Para ello, es importante que los educadores conozcan lo que representa realmente un problema, las taxonomías que existen al respecto, sus características, etapas de resolución, así como también sobre las estrategias para su enseñanza, de manera que puedan crear enunciados creativos, originales y variados que constituyan un reto para los alumnos e impliquen un esfuerzo cognoscitivo al resolverlos, en este sentido, se espera que el presente marco conceptual contribuya con la formación y actualización del docente en el área y que le permita introducir mejoras de las estrategias de enseñanza que utiliza para la resolución de problemas matemáticos.

## Bibliografía

- Baroody, H. (1994). *El pensamiento Matemático de los Niños*. Madrid, España: Aprendizaje Visor.
- Campistrous, L. y. (1999). *Estrategias de resolución de problemas en la escuela*. La Habana, Cuba: Ediciones Culturales .
- Corbalán, F. y. (2009). *Juegos matemáticos para secundaria y preparatoria* . Madrid, España: Síntesis .
- Delgado, I. (2011). *El juego infantil*. Madrid, España: Paraninfo.
- Gagné, R. y. (1970). *Las condiciones para el aprendizaje* . Madrid, España: Paidós.
- García, M. (2002). *Resolución de Problemas Matemáticos* . Maracaibo, Venezuela: Quinto Sol.
- Gomez, M. (1992). *El aprendizaje de las Matemáticas através del juego*. Buenos Aires : Quinto Sol.
- Guzmán, R. (2005). *El aprendizaje de las matemáticas* . México : Iberoamerica .
- Huizinga, J. (2005). *Homo Ludens*. Madrid, España: Alianza Editores.
- Pérez, Y. &. (2008). *Desarrollo instruccional sobre estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos dirigido a docentes de primer grado de Educación Básica*. México : Limusa.
- Poggioli, L. (1999). *Estrategías de resolución de problemas. Serie enseñando a aprender*. Caracas, Venezuela: Fundación Polar.
- Polya, G. (1984). *Cómo plantear y resolver problemas* . México: Trillas .
- Salazar, A. (2000). *Propuestas pedagógicas para la enseñanza de la matemática*. Barcelona, España: Horope, S.L.

Schoenfeld, R. (2007). *La enseñanza de las Matemáticas usando la resolución de problemas*. Montevideo, Uruguay: Trillas.

Vega Méndez, C. (1992). *La Enseñanza de la Matemática en la Escuela Básica a través de la Resolución de problemas*. México: Limusa.