

EL RAZONAMIENTO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LOS ALUMNOS DE TERCER GRADO DE LA ESCUELA PRIMARIA

Esp. Nelson Lorenzo Rubí¹, M. Sc. Leydiana Duquezne Amaro², Dayannis Díaz López³

1, 2, 3 Filial Universitaria Municipal de Calimete.
nelson.lorenzo@umcc.cu, leydiana.duquezne@umcc.cu

Resumen

El trabajo se centra en analizar los fundamentos teóricos y metodológicos tanto, de la resolución de problemas matemáticos como de su enseñanza aplicada al tercer grado de la escuela primaria. Se obtuvo que la resolución de problemas matemáticos como actividad básica del pensamiento estimula y desarrolla capacidades necesarias para la vida estudiantil y futura, por lo que el proceso de resolución es más importante que la solución. Se requiere de estrategias para su enseñanza y también para su aprendizaje. El razonamiento de los problemas está presente y se evidencia en todas las etapas de resolución, siendo condición esencial para un buen resultado. Se concluye que para un razonamiento y proceso de resolución exitoso se debe tener en cuenta la motivación de los alumnos, la diversidad de problemas según su presentación o solución, la combinación del trabajo individual y en equipos, así como el cumplimiento de todas las etapas de resolución.

Palabras claves: Problemas matemáticos; resolución de problemas; razonamiento; actividades didácticas.

Introducción.

“La Matemática es para el cerebro lo que la educación física es para el cuerpo”

La vida exige de un hombre científicamente preparado, capaz de enfrentarse y resolver los problemas que de forma sistemática se les presenta en su actuar cotidiano desde las



Monografías 2020
Universidad de Matanzas© 2020
ISBN: 978-959-16-4472-5

primeras edades. La educación es la encargada de esta difícil, compleja y esencial tarea, de proporcionarle al hombre las herramientas necesarias para vivir a la altura de su tiempo.

La educación en su sentido más amplio, al decir del Apóstol, nace en la cuna y termina en la tumba, pero en el sentido más estrecho, se refiere a la educación estructurada e institucionalizada, organizada, dirigida y ejecutada por el Sistema Nacional de Educación, en sus diferentes niveles, gados y asignaturas, es decir, la que se realiza en las escuelas.

Uno de los elementos a atender en todos los niveles de enseñanza es el desarrollo del pensamiento lógico y para ello se determinan objetivos en los programas de estudio de cada grado y asignaturas, pero sin dudas, la enseñanza de la Matemática desempeña un papel medular. La Matemática es una de las áreas fundamentales que forma parte del currículo desde los primeros años de escolaridad, debido a que les proporciona herramientas a los alumnos para adquirir conocimientos en otras áreas y desarrollar habilidades que necesita para su vida. Su conocimiento está en todas partes, cuando el alumno llega a la escuela trae consigo un bagaje de “conocimientos matemáticos informales”.

Todos sus componentes contribuyen a tal empeño y la resolución de problemas es una de las actividades básicas desde el pensamiento, por sus innumerables aplicaciones tanto en la enseñanza como en la vida diaria, estimula la capacidad de crear, encontrar, razonar y analizar situaciones para luego resolverlas.

Dentro de las razones que históricamente se han esgrimido para considerar los problemas dentro de la enseñanza, y en particular dentro de la enseñanza de las matemáticas están desarrollar el pensamiento, en particular la capacidad de resolución de problemas, justificar la importancia de la Matemática y del tema que se desarrolla mostrando su aplicación a diferentes situaciones de la vida o de la técnica, motivar el estudio de un tema sobre la base de presentar problemas que sean capaces de atraer la atención de los alumnos, introducir nuevos contenidos, en particular aquellos que pueden ilustrarse con ciertos "problemas tipo" y fijar algunos procedimientos matemáticos que han sido explicados en el aula, preferentemente procedimientos de cálculo.

Aprender a resolver problemas es una razón que, aunque no declarada un muchos de los trabajos de eminentes estudiosos de la enseñanza de las matemáticas, debe incluirse, quizá como la primera de todas, pues es la que más contribuye a preparar a los alumnos para la vida, pues para la resolución de problemas de una u otra forma se ponen en juego diferentes estrategias de pensamiento que van desde la identificación de un simple algoritmo hasta otras más complejas que incluyen acciones aplicables en muchas situaciones de diferente contenido.

En el Currículo Básico Nacional (Ministerio de Educación, 1997), se expone que la resolución de problemas es la estrategia básica para el aprendizaje de la Matemática.

En la preparación del individuo para enfrentar y resolver los problemas le corresponde a la escuela primaria un lugar preponderante. Esta es la institución que de manera especialmente dirigida debe preparar a sus alumnos para que se incorporan en el futuro a la vida laboral y puedan resolver problemas independientes.

En el tercer grado de la escuela primaria se continúa el desarrollo de las habilidades matemáticas de grados anteriores, en particular en la solución de problemas. En el programa de Matemática de tercer grado se enuncian cuatro objetivos relacionados con la solución de problemas, lo que demuestra el peso que se le otorga a esta actividad en el grado y la asignatura. En las orientaciones metodológicas de este grado, se declara que se continuará trabajando la capacidad para las soluciones de problemas simples, a partir del uso adecuado de los significados prácticos de las operaciones aritméticas y la utilización de técnicas de trabajo que contribuyan al razonamiento de situaciones planteadas, tales como la modelación, la lectura analítica y reformulación entre otras.

Una investigación realizada a alumnos de tercer grado del municipio de Calimete, provincia Matanzas evidenció que tienen afectado el cumplimiento de los objetivos relacionados con la resolución de problemas y en particular con el razonamiento de estos, presentando como dificultades que no analizan con detenimiento los datos que les plantean, no tienen en cuenta la pregunta o las preguntas del problema para llegar a la vía de solución, no es suficiente la lectura de los problemas para la comprensión y poder llegar a la vía de solución, resuelven los problemas sin comprender el planteamiento o la solución.

Dicha investigación incluyó a maestros de tercer grado de diferentes escuelas primarias del municipio, evidenciándose que aunque estos reconocen la resolución (se refieren a ella como *solución*) de problemas matemáticos como uno de los objetivos del grado y la asignatura Matemática, no lo ven como elemento integrador de conocimientos y habilidades de la propia asignatura y del grado, tampoco su papel preponderante en relación con los contenidos de otras signaturas, incluida Lengua Materna; conocen los “pasos” para resolver un problema matemático pero ponen énfasis principalmente en el resultado final, más que en el proceso.

El presente trabajo tiene como objetivo analizar los fundamentos teóricos y metodológicos tanto, de la resolución de problemas matemáticos como de su enseñanza aplicados al tercer grado de la escuela primaria.

La resolución de problemas en la enseñanza primaria.

A la enseñanza de las Matemáticas se le ha concedido un lugar importante desde tiempos remotos; ya Platón y Euclides, por ejemplo, veían la necesidad de enseñar y aprender Matemáticas o algunos de sus elementos no solo por su utilización práctica, sino por su impacto en el desarrollo del pensamiento de quienes las aprendían.

En todas las épocas y más en la actual, en la que, a partir del desarrollo científico y tecnológico acumulado, los cambios en esta área son cada vez más acelerados, el aprendizaje y por tanto la enseñanza de las Matemáticas deben estar enfocados en el desarrollo de habilidades en los estudiantes para dar solución a problemas cotidianos, además de su influencia en el pensamiento lógico y creativo: Saber matemática es cada vez más necesario para poder interactuar con fluidez y eficacia en un mundo cada vez más “matematizado”.

Su aplicación en la vida cotidiana y en las más variadas profesiones demanda destrezas relacionadas con el pensamiento matemático, el pensamiento crítico y la resolución de problemas. El aprender cabalmente matemática y el saber transferir estos conocimientos a los diferentes ámbitos de la vida del estudiantado, y más tarde de los profesionales, además de aportar resultados positivos en el plano personal, genera cambios importantes en la sociedad. Siendo la educación el motor del desarrollo de un país, dentro de ésta, el aprendizaje de la Matemática es uno de los pilares más importantes ya que además de enfocarse en lo cognitivo, desarrolla destrezas importantes que se aplican día a día en todos los entornos, tales como el razonamiento, el pensamiento lógico, el pensamiento crítico, la argumentación fundamentada y la resolución de problemas.

Los currículos escolares, desde la educación primaria hasta la superior incluyen la enseñanza de las Matemáticas, a la cual se dedica un elevado por ciento de horas clases del total para cada grado escolar. En la enseñanza primaria se sientan las bases para todo el aprendizaje posterior, como cimientos de un edificio que asegurará su estructura, de ahí que tan importante es el conocimiento de números, reglas, operaciones, figuras geométricas, como la adquisición de habilidades y el desarrollo de procesos del pensamiento vinculados a esta disciplina.

La resolución de problemas es una de las actividades básicas del pensamiento y como tal necesita desarrollarse y, aunque la Matemática no es la única encargada de ello en la escuela, le corresponde a esta ciencia/asignatura un papel esencial. “Entre los contenidos matemáticos desarrollados en la escuela, adquieren relevancia, la resolución de problemas, ya que constituye una herramienta didáctica potente para desarrollar habilidades entre los estudiantes, además de ser una estrategia de fácil transferencia para la vida, puesto que permite al educando enfrentarse a situaciones y problemas que deberá resolver.” (Pérez y Ramírez, 2011)

La resolución de problemas estimula en los alumnos la capacidad de crear, inventar, razonar y analizar situaciones para luego resolverlas, desarrolla la agilidad mental, el pensamiento racional y analítico. Producto del vínculo que existe entre los contenidos matemáticos que se tratan en la escuela y la vida, los alumnos en determinados momentos de la resolución de problemas tienen que reflejar en sus mentes objetos y propiedades del mundo circundante lo que desarrolla su pensamiento y favorece la asimilación de conocimientos adquiridos tanto en Matemática como en otras materias y en su experiencia fuera de la escuela.

Esto presupone formar en ellos representaciones acerca de los fenómenos, objetos y elementos en general, así como de las relaciones entre ellos, todo lo cual contribuye a la formación de una concepción materialista y dialéctica del mundo, uno de los objetivos de la educación en general y de la educación primaria en particular como parte del objetivo supremo de la educación que es preparar al hombre para la vida.

El papel transformador del proceso de resolución de problemas sobre el sujeto (alumnos) es abordado por (Elkonin, 1981) al diferenciar problema docente del resto de los problemas: en el primero “... el objetivo y el resultado consisten en el cambio del propio sujeto actuante, lo cual se refleja en el dominio de ciertos métodos de acción y no en el cambio del objeto con el cual el sujeto actúa” (Citado por Pino Batista, 2005).

Resulta importante tener en cuenta que no todo lo que los alumnos resuelven en la escuela y en la asignatura de Matemática en específico son problemas, aunque con frecuencia se producen confusiones que es necesario tener claro para que esta actividad docente cumpla con sus propósitos.

Se denomina problema a “toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo. La vía para pasar de la situación o planteamiento inicial a la nueva situación exigida tiene que ser desconocida y la persona debe querer hacer la transformación” (Campistrous Pérez y Rizo Cabrera, 2013).

Por su parte Rohn concibe un problema como “un sistema de proposiciones y preguntas que reflejen la situación objetiva existente; las proposiciones representan los elementos y relaciones dados (qué se conoce) mientras que las preguntas indican los elementos y las relaciones desconocidas (qué se busca)” (Ibídem).

También Kilpatrick expresa una idea corta pero significativa de problema: “es una definición en la que se debe alcanzar una meta, pero en la cual está bloqueada la ruta directa” (Ibídem).

Labarrere, (1996) expresa que un problema “... es determinada situación en la cual existen nexos, relaciones, cualidades de y entre los objetos que no son accesibles directa e inmediatamente a la persona. Un problema es toda situación en la cual hay algo oculto para el sujeto que este se esfuerza para hallar”.

La didáctica general considera que un problema muestra cuatro características en el sentido didáctico: una situación abierta, no resuelta (vacía); apreciación subjetiva; no solucionable con los conocimientos y capacidades hasta ahora asimiladas, y una situación contradictoria.

No todo problema es un problema docente. La literatura científica al respecto aborda qué problemas son considerados docentes.

Problema docente es “...la tarea cuyo método de realización y cuyo resultado son desconocidos para el alumno a priori, pero este, poseyendo los conocimientos y habilidades, está en condiciones de acometer la búsqueda de ese resultado o del método que ha de aplicar” (Danilov et al., 1998).

También se plantea que “...en el problema hay un momento objetivo: los datos e informaciones que sirven de punto de partida y que permiten resolverlo, hallar la incógnita. En el problema también existe un momento subjetivo: el alumno debe estar preparado para hallar la solución del problema. “Si al plantearle una interrogante al alumno, este conoce la solución anticipadamente, entonces no es un problema” (Pino Batista, 2005).

Majmutov considera el problema docente “...como un reflejo (forma de manifestación) de la contradicción lógico-psicológica del proceso de asimilación, lo que determina el sentido de la búsqueda mental, despierta el interés hacia la investigación (explicación) de la esencia de lo desconocido y conduce a la asimilación de un concepto nuevo o de un modo nuevo de acción.” (Majmutov, 1983). En ella se aprecia un énfasis en la contradicción que se le presenta al alumno.

Marta Martínez Llantada plantea que “...el problema docente es la propia contradicción ya asumida por el sujeto de aprendizaje, surge durante la actividad cognoscitiva y está encaminada a dominar el material docente y a asimilar el contenido de los conceptos.” (Martínez Llantada, 1998).

Del análisis de estas definiciones la autora considera varios elementos necesarios para considerar que se está en presencia de un problema (docente):

- Existencia de una contradicción que se expresa a través de una exigencia (generalmente una pregunta) y su solución o la vía para llegar a ella,
- Necesidad de que el alumno tome conciencia de dicha contradicción y se motive a resolverla.

Todos los autores consultados abordan de una u otra forma estos elementos, pero la definición dada por Campistrous resulta un referente teórico para los análisis posteriores de la investigación.

También del análisis de las definiciones se puede deducir que si no está presente dicha contradicción no existe el problema, lo que conduce a señalar que puede manifestarse de una forma para unos alumnos y de otra para el resto, dependiendo de la capacidad, conocimientos, habilidades, experiencia previa en relación con la situación planteada; lo que para unos puede ser un problema, para otros puede convertirse en un ejercicio que resuelven de manera mecánica.

En el tercer grado de la escuela primaria se continúa el desarrollo de las habilidades matemáticas de grados anteriores. En el programa de Matemática de tercer grado se enuncian como objetivos relacionados con la solución de problemas:

- Desarrollar habilidades para resolver y formular ejercicios con texto y problemas.
- Solucionar de forma independiente ejercicios con texto y problemas que requieran uno o dos pasos de cálculo que no dependan uno del otro.
- Iniciar el desarrollo de habilidades para solucionar ejercicios con texto y problemas que requieran dos pasos de cálculo dependiente uno del otro.
- Formular problemas aritméticos de acuerdo con el desarrollo logrado (Programa Matemática Tercer Grado, 2007).

El presente trabajo se centra en la resolución de problemas en Matemática, aunque existen otras asignaturas que también resuelven problemas.

Un problema matemático parte del planteamiento de una incógnita acerca de cierta entidad matemática que debe resolverse a partir de otra entidad del mismo tipo que hay que descubrir y donde se fijan una serie de condiciones; para llegar a dicha solución es necesario realizar una serie de pasos que sirven como demostración del razonamiento. Plantea una pregunta y fija ciertas condiciones, tras lo cual se debe hallar un número u otra clase de entidad matemática que, cumpliendo con las condiciones fijadas, posibilite la resolución de la incógnita. Los problemas matemáticos son ejercicios que presentan una o más incógnitas, las que se resuelven usando distintas operaciones. Para resolverlo es importante leerlo bien, entender qué pide, es decir, encontrar la incógnita, sacar los datos que se precisan, plantear los cálculos, verificar si es necesario y dar una respuesta final.

Clasificación de los problemas matemáticos docentes

La clasificación de los problemas se puede realizar atendiendo a diferentes rasgos: “Por el objetivo que desempeñan, por su contenido..., según el nivel de complejidad, la naturaleza del enunciado, por la forma en que se presentan los datos, así como por el método fundamental de resolución...” (Pino Batista, 2005).

La clasificación de los problemas debe ser conocida por los maestros para poder planificar el proceso de enseñanza aprendizaje en función de los objetivos, teniendo presente que en el proceso de resolución de los problemas el alumno debe dejar de ser objeto de enseñanza para convertirse en sujeto de su propio aprendizaje, por lo que debe estar familiarizado con los tipos de problemas que resuelve.

Por su presentación pueden ser agrupados en cualitativos y cuantitativos entre otras. Los problemas cualitativos son “aquellos que el alumno debe resolver por medio de

razonamientos teóricos... sin necesidad de apoyarse en cálculos numéricos...” (Pozo, 1994). Para Pozo los problemas cuantitativos son aquellos en los cuales “... el alumno debe manipular datos numéricos y trabajar con ellos para alcanzar una solución...” (Ibídem)

Por las características del proceso de solución pueden clasificarse en cerrados y abiertos. Según, Perales (1993) los problemas cerrados son los que contienen toda la información que necesita el que lo resuelve, por su parte los problemas abiertos son aquellos en los que no aparecen de forma explícita en el enunciado del problema, siendo necesario predecir o suponerlo a partir de la experiencia del que lo resuelve, mediante una acción de pensamiento productivo (Citado por Pino Batista, 2005).

Es frecuente en la enseñanza primaria y en el tercer grado en particular el tratamiento de los problemas matemáticos atendiendo a la forma de presentación de los datos. De acuerdo con (Nesher 1999), citado por (Pérez y Ramírez 2011), investigadores como Carpenter, Moser, Romberg, Riley, De Corte, Verschaffel, entre otros, han estudiado los enunciados de los problemas aritméticos verbales agrupándolos en categorías, de acuerdo a su estructura semántica. Carpenter y Moser clasifican estos problemas en términos de las siguientes operaciones básicas: cambiar, combinar, comparar e igualar. Dichos autores utilizan categorías como problemas de cambio, de combinación, de comparación y de igualación.

Lo más importante es tomar en cuenta la amplia variedad de problemas matemáticos que se le presentan o se pueden presentar a los alumnos de tercer grado de la escuela primaria, lo que permite que se enfrenten a diferentes situaciones con distintos niveles de complejidad y formas de enfrentar su solución.

Muchos docentes consideran problemas solo los que presentan los datos de forma verbal (a través de textos) y no los que ofrecen la información mediante gráficas, esquemas o tablas. Es necesario abarcar dentro de la resolución de problemas la mayor variedad posible.

Atendiendo al nivel de complejidad en el tercer grado de la escuela primaria los alumnos deben resolver problemas simples, que poseen una sola pregunta o incógnita; problemas compuestos dependientes, con dos incógnitas, una dependiendo de la otra y problemas compuestos independientes, con dos incógnitas, donde una no depende de la otra.

¿Resolución o solución de problemas?

Tanto en la literatura científica como en la actividad docente se utilizan los términos resolución y solución de problemas: “La resolución de problemas se utilizaría para referirse al proceso mediante el cual la situación incierta es clarificada, sería encontrar un camino allí donde previamente no se conocía tal, encontrar una salida, vencer un obstáculo, para alcanzar un objetivo deseado... por lo que la palabra resolución sirve para designar la actividad de resolver el problema desde la lectura del enunciado... y a solución o respuesta, producto de dicha actividad” (Perales, 1993. Citado por Pino Batista, 2005).

Se considera, a partir del criterio expresado por Perales, que lo más importante al resolver un problema, no es el resultado en sí, sino el proceso a través del cual se llega a él y se produce un cambio en el actuar y pensar del alumno en relación con dicha actividad docente.

Manuel Pino Batista asume que “...el término resolución del problema sirve para referirse al proceso a través del cual se resuelve la contradicción, mientras que la solución es la respuesta del problema” (Pino Batista, 2005) con lo cual la autora coincide y considera de gran importancia pues para los fines docentes se le debe prestar más atención al proceso (resolución) que al resultado mismo (solución); durante la resolución el sujeto (alumno) despliega los conocimientos y habilidades a su alcance .y adquiere nuevos conocimientos o reafirma los existentes.

Estrategias para la resolución de problemas

La resolución de problemas pone en juego estrategias de pensamiento más o menos complejas en dependencia de la exigencia que el problema representa para el alumno, pudiendo ser desde muy concretas o rutinarias hasta más abiertas o generalizadoras.

“... una estrategia (de resolución de problemas) es un procedimiento generalizado constituido por esquemas de acciones cuyo contenido no es específico, sino general, aplicable en situaciones de diferente contenido, que el sujeto utiliza para orientarse en situaciones en las que no tiene un procedimiento "ad hoc" y sobre la base de las cuales decide y controla el curso de la acción de búsqueda de la solución” (Campistrous Pérez y Rizo Cabrera, 2013).

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” (Pérez y Ramírez, 2011). 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.

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 consiste en convertir las metas en datos y partir de allí resolver el problema; 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. 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 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. 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.

d). El uso de algoritmos. Se refiere a procedimientos más específicos que indican paso a paso la solución de un problema. 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.

f). 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 (Ibídem).

Por su parte García (2002) quien reafirmó la importancia del uso de estrategias para la enseñanza de la resolución de problemas por parte del maestro 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 recomienda 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 maestro 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 (Ibídem).

Varios autores coinciden en que la resolución de un problema debe hacerse atendiendo a una serie de pasos, aunque difieren en cuanto a la cantidad de pasos o etapas. Después de consultados la autora asume las siguientes etapas:

- Comprender el problema. Se refiere al momento donde lo primero que el alumno 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 alumno comprende el enunciado verbal del problema, para ello, es conveniente formularle preguntas acerca del problema. De esta manera, el alumno 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.

La comprensión de los problemas está ligada a la comprensión de textos, uno de los objetivos del Programa Director de la Lengua Materna para esta enseñanza.

Roméu (1999) considera que "...la comprensión solo puede darse en la medida en que el receptor de un texto percibe su estructura fonológica, describe el significado de la palabra y las relaciones sintácticas que existen entre ellas" (Pino Batista, 2005) ; (Puerta, 1999) plantea que La comprensión lectora "Es un proceso intelectual e interactivo (texto/lector/contexto) mediante el cual el sujeto obtiene, procesa, evalúa y aplica la información a partir de su conocimiento previo, experiencia, grado de motivación sobre el asunto que contiene el texto, concepción del mundo..." (Puerta, 1999).

El alumno tiene que expresar con sus palabras lo que dice el texto, enunciado del problema, identificar las condiciones – lo dado- y las exigencias – lo buscado.

Teniendo en cuenta la forma de presentación de los problemas matemáticos más empleada en el grado, o sea, los problemas con textos, es importante conocer el tratamiento que da la asignatura Lengua Materna a la comprensión de textos, según (Roméu ,1999)

- Percepción del texto (lectura o audición).
- El reconocimiento de palabras claves.
- Determinación de los núcleos de significación o ideas principales (proposiciones semánticas).
- Aplicación de estrategias de comprensión: de muestreo, de predicción, de influencia, de autocontrol y de autocorrección.
- Comprensión del texto atendiendo a los tres niveles: traducción, interpolación y extrapolación.
- Determinación del tema o asunto.
- Resumen de la significación del texto mediante diferentes técnicas: construcción de un párrafo, cuadro sinóptico, sumario o esquema.
- Proposición de un título (Citado por Pino Batista, 2005).

- Concepción de un plan. Tenemos un plan cuando sabemos, al menos a `grosso modo`, qué cálculos, qué razonamientos o construcciones habremos de efectuar para determinar la incógnita.

Una vez que el alumno 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 alumnos 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. Así mismo, se sugiere que pueda ayudarse recordando algún problema que le sea familiar y que tenga una incógnita similar.

Debe tomar decisiones sobre el camino a seguir y las vías a utilizar para llegar a la solución.

- Ejecución del plan. Se refiere al proceso donde el alumno 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.

El alumno 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 alumno 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 alumno 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.

(Campistrous ,1996) opina que en el proceso de resolución de problemas se deben describir los procedimientos en acciones para el alumno, proponiendo lo siguiente:

1. ¿Qué dice?
2. ¿Puedo decirlo de otra forma?
3. ¿Cómo lo puedo resolver?
4. ¿Es correcto lo que hice? ¿Existe otra vía? ¿Para qué otra cosa me sirve? (Ibídem)

Otros autores consultados coinciden en esencia con las fases descritas anteriormente, aunque existen diferencias en el número de etapas formuladas.

Tanto André y Hayes como Polya ofrecen una guía general para la resolución de problemas, pero si bien ambas coinciden en sus elementos fundamentales, para los propósitos de este trabajo las fases o etapas enunciadas por Polya son más apropiadas y diferencian muy bien los procesos que ocurren en el pensamiento de los alumnos durante la resolución de un problema matemático. También se toma en consideración lo señalado por Campistrous pues brinda una guía didáctica para que los alumnos interioricen el procedimiento.

Para resolver problemas matemáticos los alumnos necesitan conocimientos básicos tales como:

- Conocimientos matemáticos adecuados a los problemas con los que se hayan de enfrentar.
- Conocimientos lingüísticos: habilidad lectora y dominio gramatical. La estructura lingüística es sólo el vehículo que transmite el mensaje o contenido.
- Conocimientos semánticos y contextuales: contenido matemático y extra matemático. (Problemas reales y realistas).
- Conocimientos del esquema o estructura: especialmente el esquema semántico de las relaciones matemáticas. Por ejemplo, la relación parte-todo.
- Conocimiento de estrategias: estrategias generales y estrategias o recursos heurísticos específicos. (Campistrous Pérez y Rizo Cabrera, 2013).

Son elementos a tener en cuenta tanto para la selección de los problemas matemáticos que se plantean a los alumnos, para el acompañamiento durante el proceso de resolución como para la evaluación del desarrollo que se logra en los alumnos con dichos problemas.

Contrario a lo que plantean algunos autores y es práctica en muchas aulas, la autora coincide en que a resolver problemas matemáticos no se aprende solo “resolviendo problemas”; es necesario enseñar a los alumnos a resolver problemas, a desarrollar estrategias. La resolución de problemas matemático – docentes debe ser una actividad consciente, donde los alumnos conocen qué hacen y por qué lo hacen.

Razonamiento de problemas.

“El razonamiento es la capacidad del ser humano de que con un ordenamiento de sus pensamientos pueda generar una idea lógica” (Ecured, 2018). Esa idea lógica le permitirá llegar a la respuesta y encontrar soluciones a problemas tanto docentes como de su vida

cotidiana; le permite evaluar todas las posibilidades y escoger la que considere más adecuada.

El razonamiento está ligado tanto en su definición teórica como en la experiencia práctica a la capacidad de resolver problemas, es parte del proceso que lleva al individuo a la solución de un problema determinado. Estos problemas pueden ser de cualquier tipo incluyendo los problemas matemáticos docentes, interés de la presente investigación.

Se llama también razonamiento al resultado de la actividad mental de razonar, es decir, un conjunto de proposiciones enlazadas entre sí que dan apoyo o justifican una idea. El razonamiento se corresponde con la actividad verbal de argumentar. En otras palabras, un argumento es la expresión verbal de un razonamiento. Generalmente la línea que sigue el razonamiento parte de ciertas proposiciones o ideas previamente conocidas (premisas) y llega a alguna proposición nueva (conclusión) previamente no conocida de modo explícito. Esta línea se corresponde más con el razonamiento lógico deductivo. También intervienen igualmente la imaginación, las percepciones, los pensamientos y los sentimientos.

La Psicología hace referencia al razonamiento lógico y al no lógico.

Razonamiento lógico

El razonamiento lógico puede ser deductivo (de lo general a lo particular) o inductivo (de lo particular a lo general); el entendimiento va de un nivel a otro a medida que se obtiene el aprendizaje. El razonamiento nos permite ampliar nuestros conocimientos sin tener que apelar a la experiencia. También sirve para justificar o aportar razones en favor de lo que conocemos o creemos conocer. En algunos casos, como en las matemáticas, el razonamiento nos permite demostrar lo que sabemos.

Razonamiento no lógico

El razonamiento no lógico por su parte no forma parte de una estructura, sino más bien se basa en experiencia, cultura y costumbre, vinculado a la interpretación del lenguaje y a los sentimientos, no sólo se basa en premisas con una única alternativa correcta (razonamiento lógico-formal, el descrito anteriormente), sino que es más amplio en cuanto a soluciones, basándose en la experiencia y en el contexto. Los niveles educativos más altos suelen usar el razonamiento lógico, aunque no es excluyente. Algunos autores llaman a este tipo de razonamiento argumentación. Como ejemplo para ilustrar estos dos tipos de razonamiento, podemos situarnos en el caso de una clasificación de alimentos, el de tipo lógico-formal los ordenará por verduras, carnes, pescados, fruta, etc. En cambio, el tipo informal lo hará según lo ordene en el frigorífico, según lo vaya cogiendo de la tienda, etc.

Razonamiento deductivo

El pensamiento deductivo parte de categorías generales para hacer afirmaciones sobre casos particulares. Va de lo general a lo particular. Es una forma de razonamiento donde se infiere una conclusión a partir de una o varias premisas. El filósofo griego Aristóteles, con el fin de reflejar el pensamiento racional, fue el primero en establecer los principios formales del razonamiento deductivo. Por ejemplo, si se afirma que todos los seres humanos cuentan con una cabeza y dos brazos y que Pepe es un ser humano, debemos concluir que Pepe debe tener una cabeza y dos brazos.

Es éste un ejemplo de silogismo, un juicio en el que se exponen dos premisas de las que debe deducirse una conclusión lógica. Pero no todos los ejemplos son tan claros. La lógica convencional, parte de que hay dos valores únicos de verdad en los enunciados lógicos: verdadero o falso, sin embargo, algunos lingüistas admiten un tercer valor: ni verdadero ni falso. Lo que ocurre es que en todo enunciado lógico hay unas presuposiciones, o lo que es lo mismo, se parte de unas suposiciones a priori. La lógica, llena de razonamientos aparentemente impecables, tiene algo de arbitrario y que es un formalismo que no necesariamente refleja las leyes del pensamiento, conduciendo muchas veces a obvias contradicciones.

Razonamiento inductivo

El pensamiento inductivo es aquel proceso en el que se razona partiendo de lo particular para llegar a lo general, justo lo contrario que con la deducción. La base de la inducción es la suposición de que, si algo es cierto en algunas ocasiones, también lo será en situaciones similares, aunque no se hayan observado. Una de las formas más simples de inducción, ocurre cuando con la ayuda del franelógrafo se le presentan a los alumnos figuras de varios tipos de aves y ellos identifican sus características, después de lo cual llegan a la conclusión de qué animales son aves. Con bastante frecuencia se realizan en la vida diaria un tipo de operación inductiva denominada predicción.

La predicción consiste en tomar decisiones o planear situaciones, basándose en acontecimientos futuros predecibles, como por ejemplo ocurre cuando se plantea: ¿qué probabilidades de trabajo tiene una persona si estudia una carrera? Con las evidencias de que se dispone se induce una probabilidad, y se toma una decisión.

Lithner (2004) utiliza el término razonamiento para significar la línea del pensamiento, la manera de pensar adoptada para producir aseveraciones y alcanzar conclusiones. Desde esta perspectiva, la argumentación implícita o explícita a la hora de elegir e implementar la estrategia que se va a seguir es la parte del razonamiento con la que pretende convencerse a uno mismo o a los demás de que el razonamiento es apropiado. Clasifica el razonamiento en matemático y superficial. Un razonamiento es plausible o matemático cuando la argumentación:

- Se funda en propiedades matemáticas de los elementos que aparecen en el razonamiento y

- Se tiene intención de guiar hacia lo que probablemente es la verdad, sin que sea necesariamente correcto o completo.

Pero, según Lithner, los estudiantes no suelen desarrollar estrategias elaboradas relacionadas con los conceptos implicados en el problema que pretenden resolver, más bien utilizan un razonamiento superficial basado en experiencias previas y que los lleva a repetir, de este modo, algoritmos enseñados o que ya usaron alguna vez con la intención igualmente de llegar a la solución del problema. Elegir una estrategia y llevarla a cabo llega a ser una acción familiar para el estudiante (Penalva et. al., 2010).

De lo expresado por estos autores se puede concluir que el razonamiento de los alumnos se manifiesta durante todo el proceso de resolución del problema, pero se manifiesta con mayor fuerza en la primera y cuarta fase (enunciada por Polya). Un cabal razonamiento del problema parte de una buena comprensión, ello es decisivo para todo el proceso de resolución, como lo es también para el examen de la solución obtenida, el análisis del resultado evidencia si hubo un correcto razonamiento durante todo el proceso.

¿Cómo contribuir al razonamiento de problemas matemáticos?

Para lograr el razonamiento adecuado de un problema el alumno tiene que concientizar el problema (hacerlo suyo) y ello parte de una buena motivación hacia la actividad que se le propone, lo que se consigue con textos variados, vinculados a los contextos que le son familiares o curiosos, diferentes formas de presentación de la información, tener en cuenta las características psicológicas de la edad de los alumnos, su experiencia intra y extraescolar.

La mayoría de los problemas matemáticos que se plantean a los alumnos en la escuela primaria y en el tercer grado en particular son problemas con textos escritos por lo es importante conocer y utilizar el tratamiento que en la asignatura de Español se le da a la comprensión de textos; igualmente es aconsejable ofrecer a los alumnos variadas formas de presentación de problemas matemáticos: con textos, dibujos, esquemas, gráficas, siempre teniendo en cuenta que estén al alcance de las habilidades desarrolladas previamente.

Situaciones abiertas, donde los alumnos escojan algunos de los datos a partir de su propia experiencia, otras donde se le ofrezcan datos y ellos elaboren su propio problema e incluso problemas que no tengan solución por falta de datos o que su solución no se corresponda con la lógica emanada de su experiencia diaria, pueden ser útiles para contribuir al razonamiento de los problemas matemáticos.

Se puede resumir entonces que:

- El razonamiento de los problemas matemáticos docentes se manifiesta durante todo el proceso de resolución del problema, siendo en las etapas de comprensión y análisis de la solución donde es condición indispensable a la vez que lo refuerzan.
- La motivación del alumno garantiza su disposición a resolver el problema y por tanto facilita un buen razonamiento.
- Abarcar diferentes formas de presentación de los problemas contribuye a desarrollar la capacidad de razonamiento de los alumnos.
- Problemas abiertos, donde el alumno selecciona datos a partir de su propia experiencia, problemas que no tiene solución por falta de información o que su solución contradice la lógica de su experiencia exigen y refuerzan el razonamiento.
- La elaboración o reelaboración de problemas por parte de los alumnos contribuye a desarrollar su capacidad de razonar.
- La combinación del trabajo individual y colectivo, principalmente en la cuarta fase de resolución de problemas también mejora el razonamiento, así como la combinación de la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación.
- La reformulación verbal o escrita del problema, la comprobación de la lógica del resultado y la argumentación de las acciones realizadas durante la resolución son indicadores que puede utilizar el maestro para evaluar el grado de razonamiento alcanzado por sus alumnos durante la resolución de problemas matemáticos.

Referencias bibliográficas

CAMPISTROUS PÉREZ, LUIS; RIZO CABRERA, CELIA (2013). *La resolución de problemas en la escuela* [en línea]. [Fecha de consulta: 13 de diciembre 2019]. Disponible en [http:// http://cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/1379.pdf](http://cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/1379.pdf)

DANILOV, M. A. *Didáctica de la escuela media*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1984.

LABARRERE, A. F. *Pensamiento, análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1996.

MAJMUTOV, M. I. *La enseñanza problémica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1983.

MARTÍNEZ LLANTADA, M. *Educación de la creatividad en el proceso docente mediante la enseñanza problémica*. La Habana: Editorial Academia, 1998.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN (CUBA). Programas Matemática, Educación Primaria, Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana, Cuba. 2007.

PENALVA, CARMEN; POSADAS, JOSÉ A; ROIG, ANA I. (2010). *Resolución y planteamiento de problemas: contextos para el aprendizaje de la probabilidad* [en línea]. España: Universidad de Alicante. España [fecha de consulta: 16 enero 2020]. Disponible en: www.scielo.org.mx/pdf/v22n3/v22n3a3.pdf

PÉREZ, YENNY; RAMÍREZ, RAQUEL (2011). *Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos* [en línea]. Revista de Investigación Educativa, No. 73, Volumen 35, Mayo-Agosto 2011 [fecha de consulta: 17 enero 2020]. Disponible en: https://www.google.com/search?ei=fBgaXZf7JIXZ5gLO1J7oBQ&q=estrategias+resolucion+problemas+yenni+perez&oq=estrategias+resolucion+problemas+yenni+perez&gs_l=psy-ab.3...163129.173811..177022...0.0..0.1690.18404.7-9j4.....0....1..gws-wiz.....0j0i22i30j33i21j33i160.ISws3YKWws8

PINO BATISTA, MANUEL G. *Procedimientos metodológicos para la comprensión de los problemas físico-docentes y la planificación de su resolución en la escuela secundaria básica*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico Juan Marinello, Matanzas, Cuba, 2005.

PUERTA, F. *Modelo teórico-metodológico basado en el enfoque comunicativo, para el desarrollo de la comprensión del texto literario en séptimo grado*. (Tesis en opción al título de Máster), La Habana, Cuba. 1999.

RIZO CABRERA, CELIA; CAMPISTROUS PÉREZ, LUIS (1999). *Estrategias para la resolución de problemas en la escuela* [en línea]. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa Relime, Volumen 2, Número 3 [fecha de consulta: 12 de febrero 2020]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/335/33520304.pdf>