Atenas
Revista Científico Pedagógica
ISSN: 1682-2749

Comprender antes de resolver

To understand before of solving

***Tipo de colaboración**: Ensayo*

Bernardino Alfredo Almeida Carazo[1]
bernardino.carazo@umcc.cu
Jesús Norberto Almeida Carazo[2]
jesus.almeida@umcc.cu

Resumen

El artículo aborda el aprender a comprender problemas matemáticos por estudiantes de Secundaria Básica. Brinda reflexiones didácticas a profesores de ese nivel, para conducir el procesamiento del texto del problema, traducirlo al lenguaje matemático y reformularlo conveniente; se ofrecen ejemplos de tareas para no reforzar las creencias formadas en los alumnos sobre la resolución de problemas. Esos resultados sistematizan la experiencia de los autores en esa enseñanza, estudios teóricos realizados como profesores de Didáctica de la Matemática e investigaciones tutoradas a estudiantes de la Licenciatura en Educación sobre la resolución de problemas.

Abstract

The article approaches learning how to understand mathematical problems for students of Secondary Basic. It offers didactic reflections to professors of that level, to drive the prosecution of the text of the problem, to translate it to the mathematical language and formulate it again convenient; they offer examples of tasks for not reinforcing the beliefs formed in the students on the resolution of problems. Those results systematize the experience of the authors in that teaching, theoretical studies carried out as professors of Didactics of the Mathematics and investigations advised students of the Degree in Education on the resolution of problems.

---

[1] Máster en Didáctica de la Matemática y Profesor Auxiliar. Investigador de Didáctica de la Matemática. Miembro de la Subcomisión Nacional de Matemática. Universidad de Matanzas. Cuba.
[2] Máster en Ciencias y Profesor Auxiliar del Departamento de Matemática. Universidad de Matanzas. Cuba.

Palabras clave: resolución de problemas, comprensión del problema, lectura analítica, reformulación.

Keywords: resolution of problems, understanding of the problem, analytic reading, reformulation.

Introducción

En el proceso de formular y resolver problemas los alumnos se apropian de estrategias de búsqueda que estimulan el desarrollo del pensamiento, asimilan nuevos conocimientos y fijan los ya existen, se forman y perfeccionan habilidades y hábitos, se asimilan normas, convicciones y actitudes morales, ideológicas y filosóficas. Resultados corroborados en diferentes niveles educativos por investigaciones de Didáctica de la Matemática y en particular de la resolución de problemas.

En los programas de Matemática y documentos normativos de la enseñanza de esta asignatura, el Ministerio de Educación de la República de Cuba, ha establecido para todas las educaciones, ideas claves o lineamientos para su enfoque metodológico general, señalando al respecto la necesidad de:

Plantear el estudio de los nuevos contenidos matemáticos en función de resolver nuevas clases de problemas, de modo que la resolución de problemas no sea solo un medio para fijar, sino también para adquirir nuevos conocimientos sobre la base de un concepto amplio de problema (Álvarez, 2014, p. 1).

Su puesta en práctica solicita al profesor meditar cómo estructurar en cada unidad de estudio, elegir el contenido de enseñanza necesario; establecer las habilidades a desarrollar, decidir los problemas a resolver, de manera que se potencie el desarrollo de las formas de pensamiento fundamentales de la ciencia.

En la resolución de solución de problemas matemáticos la comprensión “ha sido objeto de análisis por diferentes especialistas, cuyos estudios se adscriben a dos tendencias” (Pérez, & Rodríguez, 2016, p. 2). Como una etapa o fase del proceso de resolución de problemas matemáticos y como un proceso de comprensión textual.

Los autores de este artículo asumen la primera tendencia, pues en las universidades cubanas es la estudiada en la formación de profesores y la aplicada en todas las educaciones al enseñar a resolver problemas, además en la bibliografía que aborda el tema existe una sistematización científica de esta tendencia. Sin embargo, para la segunda tendencia se han realizado propuestas metodológicas para instrumentar la comprensión de problemas, pero es muy formal la aplicación de los niveles de comprensión y del habla.

El alumno al resolver problemas transita por tres momentos o fases fundamentales: orientación, ejecución y control, las que no son absolutas. En ese proceso el alumno debe lograr comprender el problema, buscar e implementar una vía para resolverlo, comprobar la veracidad de la solución obtenida y de la vía utilizada, de manera que concientice las formas de pensar (estrategias) y actuar en tareas similares.

Los autores como profesores de Matemática en la secundaria básica varios años, han constatado que la comprensión es la dificultad principal que se manifiesta en la resolución de problemas, razón que reclama fomentar el trabajo científico metodológico en la etapa de orientación hacia el problema.

Desarrollo

Cabe cuestionarse: ¿Cómo dirigir la comprensión por los alumnos del texto de problemas matemáticos en la clase de la secundaria básica, para que puedan resolverlos de forma independiente? Se indagan causas de esta dificultad por vías diferentes: observación del desempeño de los alumnos al resolver problemas, revisión de cuadernos de trabajo, entrevistas a estudiantes sobre cómo proceden, valoración de resultados de aprendizaje de la asignatura en la provincia de Matanzas y entrevistas a profesores y directivos de la asignatura.

La información obtenida se cruza y las carencias principales se manifiestan en: traducir del lenguaje común al matemático, reformular conveniente el problema (con esquemas, modelos, verbal, símbolos y otras), asignar variables a las magnitudes que se relacionan en el problema, identificar los significados de las operaciones aritméticas, diseñar modelos matemáticos en correspondencia con el fenómeno expresado en las condiciones del problema. Ante estas barreras no es posible lograr resolver con éxito un problema matemático "pues invariablemente se ha reconocido que sin comprensión no hay aprendizaje" (Álvarez, 2011, p. 1).

Investigaciones realizadas en la Universidad de Matanzas, sobre el tratamiento de problemas en la secundaria básica por estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación Matemática – Física, aportan "no cumplimiento de los objetivos en el nivel con respecto a la comprensión independiente de problemas matemáticos, e insuficiente uso de modelos gráficos para apoyar la comprensión de textos" (Almeida, 2016, p. 52). Por lo tanto, debe atenderse por el profesor la concepción y dirección del proceso de enseñanza aprendizaje de los procedimientos para resolver problemas.

Definiciones del concepto de problema matemático, como objeto a transformar en el proceso de resolución, coinciden en resaltar uno o varios de los rasgos siguientes:

a) Se desarrollan acciones específicas tendientes a resolverlo cuando existe un interés (de una o varias personas) por encontrarle una solución.
b) Es necesario implementar un proceso de búsqueda. No se conoce de manera inmediata un procedimiento, que garantice la solución completa del problema.
c) Posee diversas vías o métodos de solución (aritmético, algebraico, geométrico). El problema puede tener más de una solución o no poseer solución.

Estos rasgos generales del concepto de problema son asumidos en este artículo, sin embargo, no siempre son evidentes en los libros y materiales para profesores y alumnos, pues en ellos se maneja más el concepto clásico de problemas escolares y no el de problema en su acepción más amplia. Razón por la cual, se asume como problema matemático la definición siguiente:

Es un ejercicio que refleja, determinadas situaciones a través de elementos y relaciones del dominio de la ciencia o la práctica, en lenguaje común y exige de medios matemáticos para su solución. Se caracteriza por tener una situación inicial (elementos dados, datos) conocida y una situación final (incógnita, elementos buscados) desconocida, mientras que su vía de solución se obtiene con ayuda de procedimientos heurísticos (Ballester et. al, 1992, p. 407).

Para transformar la situación inicial (conocida) a la final (desconocida) se necesita comprender qué objeto es, cómo es, cuáles son sus partes, qué se conoce, qué se busca, qué conocimientos aplicar, cómo buscar la vía o plan de solución, resolverlo, y comprobar la solución. Este proceso de comprensión precisa motivar la necesidad de resolverlo, para crear las condiciones afectivas y cognitivas favorables, que preparen al sujeto que aprende a pasar a la fase ejecutora.

La comprensión matemática tiene que ver con la posibilidad de establecer relaciones entre los contenidos matemáticos atendiendo a sus significados, con la utilización y construcción de representaciones de los objetos matemáticos y con la capacidad de transferir sus conocimientos ante una situación desconocida (Álvarez, 2014, p. 16).

La comprensión del problema garantiza el conocimiento exacto de sus elementos, la identificación de la información facilitada por el mismo y establecer qué se debe obtener. Al final, se podrá expresar el contexto, lo que se busca, lo que se conoce, conocimientos que se relacionan con la situación planeada en el problema y cuestiones afines a ellos. Se estudia el problema de manera analítico y sintético, hasta conseguir una reformulación del mismo, "primeramente hay que comprender el problema, que no significa que lo resuelva, pero por lo menos es el medio para su resolución. La formulación de interrogaciones es primer signo de inicio del trabajo mental de la naciente comprensión" (García & Tintorer, 2015, p. 2).

La comprensión es el resultado de la experiencia vicaria que tiene el sujeto cuando intenta entender un texto. El supuesto básico es que leer o escuchar una palabra, activa representaciones experienciales de palabras (léxicas, gramaticales, fonológicas, motoras, táctiles) así como representaciones experienciales asociadas con sus referentes (motoras, perceptuales y emocionales) (Juárez, 2014, p. 4).

Para la comprensión del problema el Dr. Llivina (1998) ofrece operaciones mentales:

Analizar, a partir de la lectura detallada del problema, separando lo dado de lo buscado, para lograr hallar alguna palabra clave u otro recurso que permita encontrar una adecuada orientación en el contexto de actuación.

Relacionar los elementos previamente analizados para expresar el problema con sus palabras o con un sistema simbólico abreviado o realizando una figura de análisis, construyendo una tabla o elaborando cualquier medio que sirva para modelar el texto. También podrá establecer analogías entre el problema y otros problemas o entre los conceptos y juicios que aparecen en el texto y otros conceptos y juicios incorporados al saber del individuo, o transferir el problema de un contexto a otro (p. 21).

La lectura detallada del texto se puede realizar de dos formas, los alumnos "identifican los elementos y posteriormente las relaciones entre ellos para llegar a una comprensión global (…) [la segunda forma se realiza] desde los elementos individuales a lo global para posteriormente llegar a reconocer y encadenar los elementos" (Clemente & Llinares, 2015, p. 21). En ambas formas se requiere la precisión de las condiciones y exigencias del problema, para buscar relaciones y dependencias entre ellos.

Con relación al sistema simbólico abreviado se necesita que el resolutor construya un esquema representativo de la situación descrita en el texto, de manera que traduzca e integre la información en una representación mental clara que apoye la resolución. "El esquema ha de contener los datos del problema organizados, manifestando las relaciones entre ellos" (Ramos, Castro & Castro-Rodríguez, 2016, p. 177)

Para comprender el texto de un problema no es suficiente describir lo que expresa, es necesario penetrar en su esencia y realizar la "representación adecuada de la situación a la que se refiere el texto, es decir, un modelo de la situación. Desde luego, este modelo de la situación puede estar más o menos elaborado, dando lugar a niveles de comprensión diferentes" (Maturano, Ishiwa, Macías & Otero, 2015, p. 10).

El nivel de comprensión de un problema matemático puede estar asociado a la familiarización que posean los alumnos con la situación "En esta comprensión se conjugan dos aspectos: los conocimientos relacionados con los problemas y la experiencia en las situaciones que se narran" (García, 2014, p. 42).

Cuando se busquen nuevos conocimiento a partir de problemas o se fijen los existentes "el planteamiento, comprensión y solución de los problemas como base para la preparación del nuevo contenido" (Rebollar & Ferrer, 2014, p. 26) no es planteado a los estudiantes en cualquier momento, sino cuando "exista plena comprensión del contenido desarrollado en la clase que es necesario utilizar en su resolución, puede ser en cualquier momento, en dependencia de los objetivos que persiga y la lógica que tenga el instante de indicarlo" (Almeida y Salcedo, 2013, p. 27).

Al trabajar la comprensión de problemas matemáticos en la clase demanda atender el desarrollo progresivo de los alumnos hacia niveles superiores de desempeño cognitivo, con situaciones que estimulen el tránsito de la dependencia a la independencia. Para ello el profesor debe "orientar técnicas y procedimientos (como base orientadora) para operar con el contenido, necesarias para realizar las tareas (…) atendiendo los resultados del diagnóstico" (Almeida y Salcedo, 2014, p. 68). Los resultados del diagnóstico aportan información de las potencialidades y causas de las carencias de los alumnos, para ofrecer atención diferenciada, utilizando formas diversas.

Con relación a las formas, los resultados de investigaciones han corroborado que pueden emplearse las siguientes: atención individual de los alumnos en la clase, diferenciación en el planteamiento de los ejercicios, el trabajo en pequeños grupos, el trabajo por parejas o individual con alumnos aventajados (Arteaga, Almeida & Armada, 2016, p. 50).

En la comprensión de un problema matemático, se requiere estimular la ejecución de las siguientes acciones y operaciones mentales en los alumnos:

I. Procesar el texto del problema. Para ello se debe realizar: a) lectura global (exploratoria) del texto; b) lectura del texto por parte. Interpreta figuras, esquemas, tablas y gráficos, c) determina y aclara las frases (palabras) no comprensibles.
II. Traducir al lenguaje matemático las frases y palabras que aparecen en el texto del problema. Exige de: a) auto interrogarse: ¿qué situación, proceso o fenómeno expresa el texto del problema?; b) lectura analítica para separar lo dado y lo buscado (apoyarse en variables, símbolos, dibujos, esquemas y/o gráficos para representarlos); c) asigna signos, símbolos y relaciones

matemáticas a expresiones, palabras u otros recursos del texto en lenguaje común.

III. Reformular el problema (si es necesario). El profesor debe estimular: a) analizar la conveniencia de suprimir la información no matemática del texto para que resulte más sencillo y comprensible; b) reconstruir y abreviar el texto del problema (si es necesario) para que sea comprensible para ti. (con tus palabras, con símbolos, con un esquema, con una tabla u otro medio que sirva para entender el texto); c) ubicar el problema en el área matemática que corresponda. (Aritmética, Álgebra, Geometría, Trigonometría u otra)

El resultado final de la comprensión debe ser un problema formulado de modo significativo, ubicado en un contexto conocido, con una identificación precisa del objetivo final. Este resultado se descompone en preguntas parciales y se esquematiza, de modo que afloren las relaciones entre variables conocidas y no conocidas, y se reformule finalmente en el lenguaje apropiado.

Para dirigir la comprensión del enunciado de un problema en una clase, el profesor puede apoyarse en las siguientes preguntas (impulsos) u otras similares. Cada pregunta, tendrá su correspondiente respuesta por los alumnos, expresados con un vocabulario ajustado a sus posibilidades intelectuales. Se emplea la leyenda siguiente: (P: Impulsos o pregunta del profesor.   A: Acciones de los alumnos)

P: ¿Qué es conveniente hacer para iniciar la resolución de un problema?

A: Leo y releo el texto del problema con cuidado (las veces que sea necesario)

P: ¿De qué trata el problema?, ¿Cómo es?

A: Expresa el contexto del problema.

P: Localiza palabras y/o frases que no comprendas en el texto? De existir, ¿qué debes hacer con ellas?

A: Busco el significado de las palabras y frases desconocidas (si existieran)

P: ¿Qué situación, proceso o fenómeno expresa el texto del problema?

A: Describe lo que le informa el texto del problema.

P: Lee el problema con detenimiento y determina: ¿Qué datos ofrece?; ¿Qué se pide?).

A: Leer analizando cada oración del texto y determinar las magnitudes dadas y buscadas

P: Apóyate en símbolos, variables, esquemas, tablas y/o gráficos (que convengan) representa lo dado y lo buscado.

A: Asigna a las magnitudes dadas y buscadas una forma de representarlas, ajustada a las condiciones del problema.

P: Localiza en el texto palabras, expresiones u otro recurso que permita establecer relaciones y dependencias entre lo conocido y lo buscado.

A: Busca en el texto el significado de las palabras, expresiones u otros recursos que expresen relaciones y nexos entre lo dado y buscado.

P: ¿Posibilitan los datos resolver el problema?, ¿No son suficientes?, ¿Sobran?

A: Comparar lo dado y lo buscado y valora si determinan la solución del problema.

P: Según palabras y expresiones claves, ¿qué relaciones establecer entre lo dado y lo buscado?

A: Analiza el texto del problema, retoma palabras y expresiones claves, trata de establecer relaciones matemáticas entre lo conocido y lo buscado.

P: De existir información no matemática, omítala del problema si es conveniente.

A: Analiza el texto del problema, selecciona la información no matemática y la omite.

P: ¿El texto brinda toda la información necesaria para resolverlo? En caso negativo ¿qué debes hacer ahora?

A: Analiza si la información del texto es la necesaria para resolver el problema.

P: ¿Cómo decir el texto de otra manera para destacar las relaciones existentes?

A: Analiza la posibilidad de escribirlo en un lenguaje más comprensible con palabras propias, tabla, diagrama, figura auxiliar. (Lenguaje ventajoso).

P: ¿Has resuelto algún problema similar?

A: Buscan problemas análogos al planteado según su contenido o forma.

P: ¿En qué área de la matemática se ubica el problema?

A: Analiza la rama de la matemática, con la cual se relaciona el problema (Geometría, Aritmética, Álgebra).

Estas acciones tanto para el profesor como para el alumno, resultan de una sistematización didáctica de las acciones utilizadas en las técnicas de lectura analítica y reformulación, incluyéndole un sistema de impulsos que debe ofrecer el profesor para que se ejecuten las acciones mentales o materializadas que correspondan.

Las limitaciones que enfrentan los escolares al resolver un problema están dadas porque "...dedican poco tiempo al análisis inicial del problema (...) no son capaces de organizar su actividad y de asumir una nueva estrategia ante el problema (...) evidenciándose que no existe una orientación hacia la actividad y sus productos (...) existe la tendencia a la ejecución, es decir, a operar con los datos y hallar una respuesta a toda costa" (Labarrere, 1996, p. 24).

Existen limitaciones en la comprensión por dificultades en el aprendizaje, sus causas radican en la activación de conocimientos previos, metáforas o creencias, que no se integran con el nuevo conocimiento, aspectos que deben dominar el profesor, para ofrecer a los alumnos la atención requerida en las tareas e impulsos que proponga.

Las creencias forman concepciones erróneas en los alumnos para enfrentar el proceso de resolución de problemas, entre ellas pueden citarse las siguientes:

- Todos los datos son necesarios.
- Resolver un problema no toma más de cinco minutos.
- La solución está dada siempre por un número sencillo.
- Los problemas matemáticos tienen una y sólo una solución correcta.
- Un problema siempre debe conducir a resolver operaciones.
- Los problemas son siempre de lo último que se está estudiando en clases.

Estas creencias pueden surgir a cada momento y se refuerzan en las clases por los problemas que resuelven los alumnos. Se pueden contra restar por el profesor, si realiza una selección de problemas suficientemente variados, para los sistemas de clases.

Los problemas que se seleccionen para ayudar a romper creencias y apropiarse del procedimiento de comprensión. Deben entre sus características considerar las siguientes.

I. Falten condiciones para resolverlo, está sub determinado. La solución resulta de determinar la imposibilidad de resolverlo. Ejemplo: ¿Cuántas libretas compró Alejandro, si pagó 80 ¢ más que Marcia que compró 12 libretas?
II. No existe relación entre las condiciones y exigencias del problema. Ejemplo: Un Pastor posee 120 ovejas y 5 perros. ¿Qué edad tiene el pastor?
III. Estar sobre determinado, el alumno debe desechar la información o datos no necesarios del texto. Ejemplo: La suma de las edades de Fermín, Leo y Jorge es de 75 años. La suma de las edades de Fermín y Leo es 45 años y el duplo de la edad de Jorge excede en 15 años a la suma de las edades de Fermín y Leo. ¿Qué edad tiene cada, uno si Fermín es 5 años menor que Leo?
IV. Establecer relaciones con otras asignaturas y la obtención del modelo demanda de conceptos matemáticos y químicos. Ejemplo: ¿Cuántos litros de un líquido que tiene el 74% de alcohol se deben mezclar con 5L de otro líquido que tiene el 90% de alcohol, si se desea obtener una mezcla con un 84% de alcohol?
V. Problemas abiertos que exijan tomar decisiones según las condiciones dadas. Ejemplo: Una pecera posee forma de ortoedro de 50 cm por 20 cm; le falta 1,0 cm para rebasar de agua. Si cada pez ocupa 30 cm^3, ¿Cuántos peces se pueden poner, sin que se derrame el agua de la pecera? Observe que las soluciones exigen calcular de volumen faltante e interpretar ese resultado para ofrecer las diferentes soluciones.

   Ejemplo: Expresa el número 1 en un ejercicio matemático en el que aparezcan todos los números naturales del 0 al 9 una sola vez. Hazlo de cinco maneras diferentes.” (Ministerio de Educación, 2013, p. 171). En este caso se requiere construir los objetos que son soluciones según las condiciones que brinda el texto.
VI. La solución es una explicación argumentada que exige la comprensión del fenómeno descrito en el texto y su reformulación.

   Ejemplo: Tres viajeros almuerzan en un hotel y pagan $10,00 cada uno, o $30,00 en total. Después el dueño se da cuenta que le ha cobrado incorrectamente, le pide al camarero que le regrese $5,00. El camarero se da cuenta que no puede dividir cinco entre tres y decide darle $1,00 a cada uno y quedarse con los dos restantes. De esa manera el costo del alimento es $9,00 por cada viajero, o sea, $27,00 en total. De los $27,00 pagados por el almuerzo más $2,00 que el camarero se guardó, resultan $29,00. Sin embargo, los viajeros pagaron $30,00 originalmente. ¿Qué pasó con el otro peso faltante?

El empleo de modelos lineales favorece la comprensión del texto de un problema con cierta complejidad si se ejecutan acciones apropiadas para su reformulación.

Ejemplo: “Tengo una vasija llena de miel que pesa 500 g. Esta misma vasija llena de keroseno pesa 350 g. el keroseno es dos veces más ligero que la miel. ¿Cuánto pesa la vasija?” (Capote, 2003, p. 248).

Impulsos a ofrecer por el profesor:

P: ¿Qué es conveniente hacer para iniciar la resolución de un problema?

P: ¿Qué significa la expresión: “Esta misma vasija”? ¿Y la expresión: “el keroseno es dos veces más ligero que la miel”? Los alumnos deben revelar que la vasija pesa lo mismo en ambas situaciones y que dos veces más ligero es lo mismo que la mitad.

P: ¿Qué se conoce y qué se busca?

Se conoce lo que pesa la vasija llena de miel y llena de keroseno y no se conoce el peso de la miel, ni del keroseno y ni el de la vasija (esto último es lo buscado)

P: ¿Qué se dice sobre lo conocido y qué sobre lo desconocido?

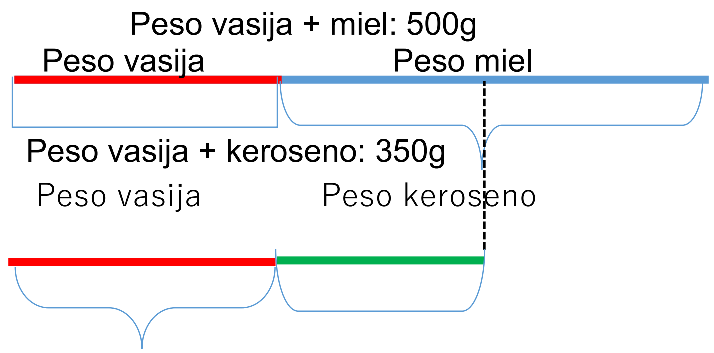
Sobre lo conocido se dan los pesos de la vasija y el líquido que contiene en los dos casos, además que se trata de la misma vasija. Sobre lo que no conozco dicen que la miel pesa el doble que el keroseno (o el keroseno pesa la mitad de la miel).

P: ¿Qué relaciones se establecen entre lo que se conoce y lo que se desconoce?

Se establecen relaciones de parte y todo: me dan dos todos (peso de vasija y miel – peso de vasija y keroseno), y cada uno con dos partes (vasija y líquido) y me piden una parte común a esos dos todos conocidos (peso de la vasija); también, relaciones entre cantidades, pues me dan una relación entre el peso del keroseno y la miel (el keroseno es dos veces más ligero que la miel).

P: Con lo que se tiene, ¿cómo modelar la situación dada?

Sí, se pueden confeccionar modelos lineales para las relaciones de parte y todo:



P: Apóyate en el modelo lineal y responde:

¿Conviene expresar el texto de manera diferente asociando los datos y las exigencias de otra forma?, ¿Se expresa con claridad las relaciones existentes entre lo dado y lo que se busca?, ¿Conviene reformular las preguntas o descomponerlas en otras más elementales? Indudablemente resultan más elementales si se pregunta: ¿Cuánto pesa el keroseno?, ¿Cuánto pesa la miel?, ¿Cuál es el peso de la vasija?, ¿Cuánto más pesa la vasija con miel que la vasija con keroseno?

P: Observe que la última pregunta es una reformulación del problema en términos más comprensible, pues se utilizó la lectura analítica y la reformulación, como apoyo en el proceso de comprensión del problema. La última pregunta que se formuló, es un problema auxiliar, puede responderse directamente el valor de los dos todos.

P: ¿En qué área de la matemática se ubica el problema? En la aritmética, pues se apoya de nuevo en el modelo lineal y en las condiciones dadas, como la miel pesa el doble que el keroseno (o el keroseno pesa la mitad de la miel), el exceso hallado es exactamente lo que pesa el keroseno y se puede responder la pregunta del problema, pues se conoce el todo y una parte y lo que quiero hallar es la otra parte. Luego, la vasija pesa 200g.

Conclusiones

Los ejercicios con textos y problemas que se resuelven en las clases de Matemática describen objetos, procesos, fenómenos y hechos de la realidad objetiva, necesitan ser comprendidos por los alumnos para asociar el modelo matemático que corresponda y determinar su solución. Para la comprensión de problemas matemáticos es necesario que se estimule la interacción del estudiante con el texto del problema, lograr que entienda e interprete sus condiciones y exigencias (partes esenciales) y exprese su contenido con palabras propias, de manera que logre resolverlo con independencia.

Al interactuar los alumnos con el texto del problema han de apropiarse conscientemente de las acciones: procesar la información, traducirla al lenguaje matemático y reformular el problema si es necesario, las mismas deben ejecutarse con independencia. Este proceso demanda profundizar en la ejecución de las operaciones de análisis y síntesis, para deslindar las condiciones y exigencias dadas, fijar las relaciones y operaciones a establecer entre lo dado y lo buscado, y la cantidad y tipo de magnitudes intermedias.

Las técnicas de lectura analítica y de reformulación constituyen una unidad indisoluble, son expresión de cómo se dan los procesos de análisis y síntesis en la resolución de problemas matemáticos; su aprendizaje es imprescindible para facilitar la comprensión y la búsqueda de la solución. Por lo general, se usan acompañadas de otras técnicas como la modelación y la determinación de problemas auxiliares.

Referencias bibliográficas

Almeida, B. & Salcedo, I. (2013). La autorregulación en la actividad de estudio; procedimientos que pueden emplearse para su desarrollo en la clase de matemática. *Atenas*, Vol 4(21), pp. 17-33. Recuperado de: http://atenas.mes.edu.cu

Almeida, B. & Salcedo, I. (2014). Orientación a los docentes para favorecer la autorregulación en la actividad de estudio con el empleo del libro de texto en la clase de Matemática. *Atenas*, Vol 2(26), pp. 66-78. Recuperado de: http://atenas.mes.edu.cu

Almeida, J. & Almeida, B. (2016). Capacitación del profesor que entrena para los concursos de matemática en la educación media. *Atenas*, Vol 3(35), pp. 47-63. Recuperado de: http://atenas.mes.edu.cu

Álvarez, M. (noviembre 2011). El desarrollo de la comprensión matemática: el caso del concepto función. En B. Almeida. (Presidencia) *Curso* desarrollado en el XIII Evento Internacional “La enseñanza de la Matemática, la Estadística y la Computación”. Varadero, Matanzas, Cuba.

Álvarez, M., Almeida, B. & Villegas, E. (2014). *El enfoque metodológico general de la asignatura Matemática. Documentos Metodológicos*. La Habana: Ed. Pueblo y Educación.

Arteaga, E., Almeida, B., & Armada, L. (2016). La diferenciación en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Matemática en la escuela media. *Conrado*, Vol 12(54), pp. 48-55. Recuperado de: http://conrado.ucf.edu.cu

Ballester, S., Santana, H., Hernández, S., Cruz, I., Arango, C., García, M., Álvarez, A., Rodríguez, M., Batista, L. C., Villegas, E., Almeida, B. & Torres, P. (1992). *Metodología de la Enseñanza de la Matemática. Tomo I.* La Habana: Ed. Pueblo y Educación.

Capote, Manuel. (2003). *Una estructuración didáctica para la etapa de orientación en la solución de problemas aritméticos con texto en el primer ciclo de la escuela primaria*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad “Hnos Saíz Montes De Oca”, Cuba.

Clemente, F. & Llinares, S. (2015). Formas del discurso y razonamiento configural de estudiantes para maestros en la resolución de problemas de geometría. *Enseñanza de las Ciencias*, 33.1 (2015): pp. 9-27. Recuperado en http://dx.doi.org/rev/ensciencias. 1478

García, H. & Tintorer, O. (noviembre 2015). Organización de la actividad de situaciones problema en matemática. En B. Almeida. (Presidencia) *Formulación y resolución de problemas*. Taller llevado a cabo en el XVI Evento Internacional “La enseñanza de la Matemática, la Estadística y la Computación”. Varadero, Matanzas, Cuba.

García, O. (2014). Solución de problemas matemáticos de suma y resta en alumnos con dificultades para aprender. *Atenas*, Vol. 2(26), pp. 38 – 53. Recuperado de: http://atenas.mes.edu.cu

Juárez, J. (noviembre 2014). Importancia de la construcción de la representación mental de situaciones durante la comprensión textual de problemas matemáticos en estudiantes de secundaria. En B. Almeida. (Presidencia). *Conferencia* desarrollada en el XVI Evento Internacional “La enseñanza de la Matemática, la Estadística y la Computación”. Varadero, Matanzas, Cuba

Labarrere, A. (1996). *Pensamiento: Análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos.* La Habana: Ed. Pueblo y Educación.

Llivina, M. J. (1998). *Una Propuesta Metodológica para contribuir al desarrollo de la capacidad para resolver problemas matemáticos*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona", Cuba.

Maturano, C., Ishiwa, K., Macías, A. & Otero, J., (2015). Ignorancia consciente en el aprendizaje de las ciencias I: componentes de la incomprensión de un texto científico. *Enseñanza de las Ciencias*, 33.3, pp. 7-22. Recuperado en http://dx.doi.org/rev/ensciencias.1478

Ministerio de Educación. (2013). *Matemática 7. Libro de texto*. La Habana: Ed. Pueblo y Educación.

Pérez, K. & Rodríguez, R. (noviembre 2016). Los niveles de desempeño en la comprensión de problemas aritméticos verbales. En B. Almeida. (Presidencia) *El trabajo con problemas y la atención a la diversidad de estilos de aprendizaje*. Taller realizado en el XVIII Evento Internacional "La Matemática, la Estadística y la Computación: su enseñanza y aplicaciones". Varadero, Matanzas, Cuba.

Ramos, L., Castro, E. & Castro-Rodríguez, E. (2016). Instrucción en el uso de esquemas para la resolución de problemas aditivos a estudiantes con necesidades educativas especiales. *Enseñanza de las Ciencias*, 34.1(2016), pp. 173-192. Recuperado en http://dx.doi.org/rev/ensciencias.1478.

Recibido: 22 de febrero de 2017

Evaluado: 31 de marzo de 2017

Aprobado para su publicación: 27 de abril de 2017