TÍTULO: RECOMENDACIONES AL DOCENTE PARA LA DIRECCIÓN DEL PROCESO DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS.

TITLE: RECOMMENDATIONS TO TEACHERS TO GUIDE THE TEACHING LEARNING PROCESS IN THE SOLUTIONS OF MATHEMATICAL PROBLEMS.

AUTOR: Enrique Máximo Pérez Gallardo enriquepg@ucp.vc.rimed.cu

Profesor Auxiliar. Secretario de posgrado. Universidad de Ciencias Pedagógicas "Félix Varela Morales". Villa Clara. Cuba.

RESUMEN:

El trabajo se fundamenta en los resultados de una experiencia en la montaña villaclareña, en la que se constató el bajo nivel de razonamiento de los problemas matemáticos en alumnos de 4. Grado de esta zona, así como a la desacertada dirección del proceso por parte del maestro. Se plantea como objetivo ofrecer recomendaciones al docente para la dirección del proceso de solución de problemas matemáticos en el 4. Grado de la montaña villaclareña, con el propósito de contribuir a la elevación del nivel de razonamiento de los mismos por parte de los escolares. Finalmente, las recomendaciones se basan en los resultados de investigaciones de autores reconocidos y los contextualiza a las condiciones de vida del niño montañés.

ABSTRACT:

This article is aimed at presenting the results of experiences at the villaclareña mountain which was corroborated the 4th graders' problems in mathematics as well as the unsuccessful role of the teacher. Besides, it presents some recommendations to teachers to lead the Teaching learning process in the solutions of mathematical problems, in order to increase the students 'reasoning level of thinking. Finally, the recommendations are based on researches made by some well-known researchers and these are contextualized to the students' lives in the mountains.

PALABRAS CLAVE: problemas matemáticos, enseñanza primaria, razonamiento.

KEY WORDS: mathematical problems, primary education, reasoning.

Recibido: 15 noviembre de 2014
Aprobado: 20 Enero de 2015

INTRODUCCIÓN

A pesar de los esfuerzos en el campo educacional que realiza nuestro país, todavía no se han logrado los niveles deseados en el aprendizaje de los contenidos de las diferentes asignaturas. Concretamente en la Matemática, son un hecho evidente las insatisfacciones en los resultados exhibidos en comprobaciones efectuadas.

Lo anteriormente expresado se constató en una experiencia en la montaña villaclareña en relación con la solución de problemas matemáticos en el 4. Grado de esta zona. Vale destacar que las insuficiencias presentadas por los escolares se debieron, fundamentalmente, a la desacertada dirección del proceso por parte del maestro.

Entonces se constataron, entre otras, las carencias por parte de docentes, en el conocimiento y puesta en práctica de procedimientos para la solución de problemas matemáticos y por lo tanto, su no transmisión a los escolares en un proceso de enseñanza adecuadamente estructurado.

Estas carencias condujeron a los escolares, en alguna medida, a operar exageradamente con los datos dados directamente en los problemas, muchas veces sin un fundamento adecuado y con la ausencia de una reflexión previa con carencia del debido autocontrol, limitando el análisis independiente del problema por los educandos y obviando la indiscutible contribución que hace el trabajo con los problemas al desarrollo del pensamiento. Labarrere (1988) destaca: “El pensamiento se expresa principalmente a través de la solución de problemas por el hombre; en otros términos: pensar es esencialmente solucionar problemas” (p.18).

En contraposición a las posiciones adoptadas por ese docente, se impone el reclamo de “trabajar por la formación de un futuro hombre que posea un pensamiento reflexivo (…) así como habilidades dirigidas a examinar, controlar y valorar el proceso y resultados de sus acciones” (Rico, 1996, p. 1).

Ante estas insuficiencias se ha considerado ofrecer a los maestros un grupo de recomendaciones, basadas en resultados de la actividad científica de destacados investigadores cubanos, contextualizadas a las condiciones de vida de la montaña para contribuir a la elevación del nivel de razonamiento de los problemas matemáticos en los alumnos de 4. Grado.

Recibido: 15 noviembre de 2014
Aprobado: 20 Enero de 2015

Las recomendaciones abarcan la ilustración de ejemplos de ejercicios y actividades en general que pueden guiar el quehacer de los docentes en función de lograr el propósito expresado. Su instrumentación está en dependencia del diagnóstico real de los alumnos y podrían ser enriquecidas por los maestros.

1.- Un acercamiento al marco teórico-conceptual

Diversos investigadores han ofrecido diferentes concepciones sobre lo que es un problema matemático. Así, Polya (citado por Villalobos, 2008) lo concibió como la búsqueda consciente, con alguna acción apropiada, para lograr una meta claramente concebida pero no inmediata de alcanzar.

Por su parte Schoenfeld (citado por Villalobos, 2008) refiere que es el uso de problemas o proyectos difíciles, es decir, que requiere una actividad intelectual, por medio de los cuales los estudiantes aprenden a pensar matemáticamente.

Otros autores han ofrecido concepciones al respecto y fruto del análisis de los diferentes puntos de vista con que las han abordado se asume en este espacio que:

> Un problema es una descripción en el lenguaje común de una situación de la vida en la que se ofrecen ciertas características cuantitativas de objetos, fenómenos o procesos y se exige encontrar otras que guardan relación con las dadas, mediante el empleo de medios matemáticos. (Pérez, 2000, p. 10)

Los problemas constituyen no solo una vía para la formación de conocimientos, habilidades y hábitos en los alumnos, sino también para que estos se preparen para el enfrentamiento independiente a las situaciones que se les plantearán en su futura vida laboral, lo que requiere del logro de altos niveles de desarrollo intelectual en las formas de pensamiento.

Suárez (2006) se refiere a las funciones generales que desempeña el trabajo con problemas matemáticos y destaca, en lo que respecta a la función de desarrollo, la influencia que ejerce dicho trabajo sobre el desarrollo intelectual de los escolares, en particular sobre la formación de cualidades del pensamiento.

Recibido: 15 noviembre de 2014
Aprobado: 20 Enero de 2015

En el Programa Director de Matemática se expresa con claridad el importante lugar que ocupa la solución de problemas en la asignatura, al contribuir de manera especial al desarrollo del razonamiento lógico de los educandos.

La solución de problemas requiere de una enseñanza esmerada. Esta actividad se concibe como el proceso mediante el cual se dan la búsqueda, los avances y retrocesos en el plano mental y se llega a una respuesta determinada.

Por todo lo anteriormente expuesto es que se requiere del maestro una dirección adecuada del proceso de enseñanza de la solución de problemas, de modo tal que los alumnos se capaciten para resolverlos independientemente y para ello es preciso que cuenten con determinadas herramientas para lograr una efectiva dirección en este sentido.

En este espacio se exponen recomendaciones a los docentes, relacionadas con el empleo de técnicas, entendiéndose como tales los medios y procedimientos a aplicar para la solución de problemas matemáticos; solo con el propósito de precisar aspectos a considerar en la enseñanza de algunos de ellos en su contexto, pues estos son abordados en el texto *Aprende a resolver problemas aritméticos* (Campistrous & Rizo, 1996) de una manera detallada y con clara ejemplificación.

2.- Acerca de las recomendaciones a los docentes

Sistematizar los significados prácticos de las operaciones aritméticas

- Un recurso muy valioso para la solución de problemas aritméticos es aplicar el conocimiento sobre los significados de las operaciones. Su enseñanza, asociada a la relación parte-todo, es muy conveniente, pues facilita su aprendizaje. El maestro deberá apoyarse para ello en ejemplos de problemas seleccionados en correspondencia con el diagnóstico que se tenga del grupo de alumnos.

- Al abordar los significados, debe lograrse en los alumnos el dominio de tres propiedades fundamentales de la relación parte-todo en los números naturales. Campistrous & Rizo (1996) se refirieron a ellas expresando que:

- La descomposición del todo da lugar a dos o más partes.

- La reunión de todas las partes da como resultado el todo.

Recibido: 15 noviembre de 2014
Aprobado: 20 Enero de 2015

- Cada parte es menor que el todo.

Esto pudiera demostrarse de forma práctica con una tira de papel, otro objeto o una representación gráfica.

Se sugiere que para la enseñanza de los significados prácticos de las operaciones los docentes consulten el texto *Aprende a resolver problemas aritméticos*, de los autores antes mencionados. En este texto se ilustran con ejemplos de problemas los significados de cada operación.

Sería conveniente plantear a los escolares problemas para que, de forma oral, expresen qué operaciones deberán realizarse para la solución a partir de los significados interpretados y en qué orden.

Enseñar medios y procedimientos (técnicas) para la solución

Entre ellos se deben considerar: la lectura analítica y la reformulación, la modelación, la determinación de problemas auxiliares y la comprobación. El empleo de una técnica determinada no excluye el uso de otras. Seguidamente se analizan brevemente estos procedimientos considerados.

La lectura analítica y la reformulación.

El alumno puede seguir los pasos siguientes:

- Determinar en el texto del problema los datos y las preguntas.
- Expresar las condiciones de forma diferente.
- Expresar la pregunta de otra forma. Formular otras.
- Formular y resolver otro problema más sencillo.

El tránsito de un paso a otro está determinado por la imposibilidad del alumno de resolver el problema en cada uno de los niveles que se expresan.

La modelación.

La estructuración de la ejercitación de la habilidad para construir modelos debe basarse en el planteamiento de ejercicios entre los que se pueden considerar:

- Elaborar esquemas para problemas sin datos numéricos.

Recibido: 15 noviembre de 2014
Aprobado: 20 Enero de 2015

Ejemplo 1:

Se conoce el número de alumnos que hay en el patio de la escuela, de los cuales una parte son de 2. Grado, otra de 3. y otra de 4. Grado ¿Cómo se pudiera averiguar cuántos son de 4. Grado, sabiendo los que corresponden a 2 y 3?

Total de alumnos

______________________^_______________________

/____________/__________________/_______________/

2. 3. ¿4?

R/: Basta con sumar el número de alumnos de 2. y 3. Grados y el resultado restarlo del total.

- Dados varios esquemas que se le hacen corresponder a una misma situación, determinar el más apropiado. Justificar la selección y transformar los otros para que se ajusten a dicha situación.

Ejemplo 2:

Analiza los esquemas que se dan y decide cuál o cuáles corresponden al siguiente problema.

En 1 995 se logró despulpar en Boquerones 42 893 latas de café, lo que excede en 4 773 las latas despulpadas en 1994. ¿Cuántas latas de café se despulparon en Boquerones en 1 994?

a) 42 893

___________^____________

4 773

/_______________/________/

/_______________/

¿?

b)

¿?

___________^____________

/_______________/________/

42 893 ¿?

c) ¿?

___________^____________

d) 42 893

___________^____________

4 773

Recibido: 15 noviembre de 2014
Aprobado: 20 Enero de 2015

/______________/_______/   /______________/_______/

42 893   4 773   ¿?

En este problema se expresa la relación parte-todo. (Se da una parte y su exceso sobre otra). Los esquemas a) y d) deben ser identificados como los correctos; los otros dos se desechan, pues no responden a las condiciones del problema por cuanto en ellos se representan dos partes para buscar el todo, que ya está dado, representado por la parte que tiene el exceso sobre la otra.

- Elaborar problemas a partir de esquemas.

Ejemplo 3:

El siguiente esquema representa la recogida de latas de café de tres brigadas. Elabora un problema que se corresponda con él.

¿?

_______________________^_______________________

1.   2.   3.

/______________/______________________/__________/

8 425   12 394   5 526

- Transformar esquemas mediante el aumento o disminución de su complejidad, al mismo tiempo que se formulan los problemas correspondientes.

Ejemplo 4:

Formula un problema que se corresponda con el siguiente esquema.

¿?

_______________________^_______________________

1.   2.   3.

/______________/______________________/__________/

8 425   12 394   5 526

- Una formulación pudiera ser:

Tres brigadas recogieron café. Una recogió 8 425 latas, otra 12 394 y la tercera,

5 526. ¿Cuántas latas de café recogieron en total?

Recibido: 15 noviembre de 2014
Aprobado: 20 Enero de 2015

2. En el problema anterior varía las condiciones para que se corresponda con este otro esquema:

26 345

______________________^______________________

1. 2. 3.

/_____________/_____________________/__________/

8 425 12 394 ¿?

- Una formulación pudiera ser:

Tres brigadas recogieron 26 345 latas de café. La primera recogió 8 425 latas, la segunda, 12 394 y la tercera, el resto. ¿Cuántas latas de café recogió la tercera brigada?

La Determinación de problemas auxiliares. (Sub-problemas)

Para el desarrollo de esta habilidad podría plantearse a los alumnos actividades como:

- Formular preguntas adicionales a problemas simples ya resueltos.

Ejemplo 5:

Dos brigadas recogen café. La primera recogió 8 425 latas y la segunda, 3 969 latas más. ¿Cuántas latas de café recogió la segunda brigada?

Este problema se resuelve, evidentemente, sumando las dos cantidades. Obsérvese que se da una parte y el exceso de otra sobre ella y se quiere hallar la otra parte. La pregunta adicional a formular pudiera ser:

¿Cuántas latas de café recogieron entre las dos brigadas?

Solo con la formulación de esta última pregunta, el problema resuelto inicialmente constituiría un problema auxiliar del segundo, que sería el original.

- Reformular problemas simples resueltos de manera que el original sea un subproblema del segundo.

A partir de un problema simple resuelto, un ejemplo es el caso anterior, la tarea sería reformularlo de modo tal que se convierta en un problema compuesto dependiente. En el caso mencionado se lograría con la última pregunta formulada, de modo que el problema simple resuelto se convirtió, de original, en un problema auxiliar del segundo.

Recibido: 15 noviembre de 2014
Aprobado: 20 Enero de 2015

- Reformular un problema compuesto independiente o eliminarle alguna pregunta después de haberlo resuelto, de modo que se transforme en un problema compuesto dependiente.

Ejemplo 6:

En un arria de 9 mulos, cada uno lleva una carga de 8 racimos de palmiche en cada viaje. En otra arria con 8 mulos, cada uno lleva 7 racimos en cada viaje. ¿Cuántos racimos de palmiche carga cada arria en un viaje?

Este es un problema compuesto independiente y estaríamos en presencia del compuesto dependiente cambiando la pregunta y manteniendo las condiciones:

¿Cuántos racimos de palmiche cargarían en total las dos arrias en 15 viajes como estos?

La comprobación.

Es sumamente importante desde los puntos de vista cognoscitivo y formativo crear en los alumnos el hábito de controlar el proceso y resultados de sus acciones en la resolución de problemas. Para ello debe enseñárseles diferentes técnicas de control. Algunas de ellas son consideradas por varios autores con las siguientes formulaciones:

- Por el problema inverso al original.

Ejemplo 7:

Dos brigadas recogen café. La primera recogió 8 425 latas y la segunda, 3 969 latas más. ¿Cuántas latas de café recogieron entre las dos brigadas?

La solución del problema se obtiene sumando el número de latas recogidas por la primera brigada con el exceso de lo recogido por la segunda sobre ella y por último, hallando la suma del resultado alcanzado por las dos.

$$\begin{array}{r} 8\,425 \\ \underline{+\ 3\,969} \\ 12\,394 \end{array} \qquad\qquad \begin{array}{r} 8\,425 \\ \underline{+\ 12\,394} \\ 20\,819 \end{array}$$

Para controlar el proceso y resultado del problema por esta técnica, pudiera formularse otro como el siguiente y resolverlo.

Recibido: 15 noviembre de 2014
Aprobado: 20 Enero de 2015

Entre dos brigadas recogieron 20 819 latas de café. Una recogió 12 394 latas. ¿Cuántas latas recogió la otra?

Obsérvese que se emplean como datos los resultados hallados en el proceso de solución, debiéndose obtener los recogidos por la primera brigada que fue un dato ofrecido en el problema original.

- Mediante el empleo de una vía de solución distinta.

Ejemplo 8:

“Si en la cuadra se recogen 390 pomos más, le faltan solamente 75 para cumplir la meta del año que es de 890 pomos. ¿Cuántos pomos ya han recogido?” (Rizo, Villalón, Peña, León & Bello, 1991, p. 162)

Una vía de solución podría ser la siguiente:

$$\begin{array}{r} 390 \\ +\ 75 \\ \hline 465 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 890 \\ -\ 465 \\ \hline 425 \end{array}$$

Se suman las partes conocidas y el resultado se le resta al todo: meta a alcanzar en el año.

Para el control del proceso y el resultado por esta forma, pudieran restarse sucesivamente de la meta a cumplir, las partes dadas:

$$\begin{array}{r} 890 \\ -\ 390 \\ \hline 500 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 500 \\ -\ 75 \\ \hline 425 \end{array}$$

- La estimación de la posible respuesta.

Se basa en el reconocimiento de la relación parte-todo, en la que cada parte es menor que el todo. Así, en el problema expuesto para ilustrar el empleo de la técnica por el problema inverso al original, debe reconocerse que el número de latas recogidas que se dan como respuesta, tiene que ser menor que el de las recogidas por ambas brigadas, que constituye el todo.

CONCLUSIONES

Las recomendaciones ofrecidas contextualizan los resultados de investigaciones de autores reconocidos, a las condiciones de vida del niño montañés. Su aplicación pudiera contribuir de manera efectiva a la elevación del nivel de razonamiento de los problemas

Recibido: 15 noviembre de 2014
Aprobado: 20 Enero de 2015

matemáticos en los alumnos de 4. Grado. Su instrumentación está en dependencia del diagnóstico real de los alumnos y podrían ser enriquecidas por los maestros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Campistrous, L. y Rizo, C. (1996). *Aprende a resolver problemas aritméticos*. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Labarrere, A. F. (1988). *Cómo enseñar a los alumnos de primaria a resolver problemas*. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Pérez, E. M. (2000). *Factores que influyen en el bajo nivel de razonamiento de los problemas matemáticos en los escolares de 4. grado de la montaña villaclareña.* Ciudad de La Habana: ICCP.

Rico, P. (1996). *Reflexión y aprendizaje en el aula*. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Suárez, C. (2006). *Problemas matemáticos (Versión 6)* [CD-ROM]. Ciudad de Matanzas: EMPROMAVE.

Villalobos, X. (2008). Resolución de problemas matemáticos: un cambio epistemológico con resultados metodológicos. *Revista REICE*. Recuperado de http://www.rinace.net/arts/vol6num3/art2.pdf. Consultado 10/4/2015.

Recibido: 15 noviembre de 2014
Aprobado: 20 Enero de 2015