



Octubre 2018 - ISSN: 1989-4155

EL DESARROLLO DE HABILIDADES EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS EN LOS ESCOLARES DE LA EDUCACIÓN PRIMARIA.

The development of skills in the solution of arithmetic problems in primary school students.

MSc. Julio Jesús Estrada Sánchez.

(Profesor Auxiliar del Centro Universitario Municipal" Manatí", Las Tunas, Cuba). (julioes@ult.edu.cu)

MSc. Ernesto Luis Almaguer Perdomo.

(Profesor Auxiliar del Centro Universitario Municipal" Manatí", Las Tunas, Cuba). (ernestoap@ult.edu.cu)

MSc. Yohania Galiño Camacho.

(Profesora Instructora). CEDIP de la Dirección Municipal de Educación, Manatí, Las Tunas, Cuba

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Julio Jesús Estrada Sánchez, Ernesto Luis Almaguer Perdomo y Yohania Galiño Camacho (2018): "El desarrollo de habilidades en la solución de problemas aritméticos en los escolares de la educación primaria", Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo (octubre 2018). En línea:

<https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/10/habilidades-problemas-aritmeticos.html>

Resumen

La solución de problemas matemáticos, como fuente del desarrollo social y en particular, de importantes situaciones derivadas de la práctica cotidiana, constituye un tópico del tratamiento de la Matemática en la Educación Primaria al cual debe prestarse especial atención y en particular a la preparación de los escolares para su solución. Con ese objetivo se ofrece en esta publicación como formar y desarrollar la habilidad resolver problemas aritméticos en los escolares de la Educación Primaria a través de etapas. Se tiene en cuenta el enfoque histórico cultural y las concepciones teórico metodológico acerca de los problemas aritméticos y su tratamiento de los autores Celia Rizo Cabrera y Luis Campistrous Pérez.

The solution of mathematical problems, as a source of social development and in particular, of important situations derived from daily practice, constitutes a topic of the Mathematics treatment in Primary Education to which special attention should be paid and in particular to the preparation of the school for its solution. With this objective, it is offered in this publication how to train and develop the ability to solve arithmetic problems in primary school students through stages. The cultural historical approach and the methodological theoretical conceptions about the arithmetic problems and their treatment of the authors Celia Rizo Cabrera and Luis Campistrous Pérez are taken into account.

Palabras claves en español e inglés

working out - resolver

research - investigación

skill - habilidad

knowledge - conocimiento

aproach – enfoque

1. Los problemas matemáticos y su tratamiento en la escuela primaria.

La solución de problemas en la enseñanza de la Matemática en la escuela primaria se considera uno de los más importantes complejos de materia debido a la significación que tiene para la preparación de escolares, en este sentido Alberto Labarrere Sarduy expresó "... En el transcurso de la vida cada ser humano se enfrenta desde las primeras edades, a una gran cantidad de problemas; de cuya solución depende, en mayor o menor medida, el éxito en las diferentes situaciones que se le presentan y en las tareas emprendidas".

Son muchos los estudiosos de las Matemáticas que han incursionado en este tema por lo que existen diversos criterios a nivel mundial. Entre los especialistas cubanos, se aprecian elementos comunes en la definición de problemas los cuales se pueden resumir de la siguiente forma:

- Conjunto de condiciones de partida.
- Metas que deben ser alcanzados por el sujeto que busca solución.
- Operaciones necesarias para alcanzar las condiciones y metas.

En la literatura existen diversas concepciones del concepto de problema, atendiendo cada una a diferentes puntos de vista:

Alberto Labarrere plantea: Un problema es toda situación en la cual, dada determinadas condiciones (más o menos precisas), se plantea determinada exigencia (a veces más de una). Esta exigencia no puede ser cumplida o realizada directamente con la aplicación inmediata de procedimientos y conocimientos asimilados, sino que requiere la combinación, la transformación de estos en el curso de la actividad que se denomina solución.

Hurst Muller plantea: Un problema es un ejercicio que refleja, determinada situación a través de elementos y relaciones del dominio de la ciencia o en la práctica exige de medios matemáticos para ser resuelto.

Davidson plantea: Un problema representará una verdadera situación nueva.

G Polya plantea: Un problema es una cuestión práctica en la que hay que determinar ciertas cantidades desconocidas llamadas incógnitas, conociendo sus relaciones con cantidades conocidas llamadas datos del problema.

En esta publicación se asume la definición planteado por los doctores Celia Rizo y Luis Campestrous que plantea que problema es toda situación en la que hay un planteamiento y una exigencia que llega a transformarla.

La importancia de la solución de problemas en la Educación Primaria radica en que sirve como base de obtención de conceptos y conocimientos matemáticos, como medio para la fijación y aplicación de conocimientos, capacidades y habilidades matemáticas, para la educación moral y como medio para el desarrollo de capacidades intelectuales.

La capacitación de los escolares para la solución de problemas debe considerarse el medio para educar el futuro ciudadano, para promover el desarrollo de la personalidad infantil.

El desarrollo de capacidades intelectuales, el apoyo de la asimilación de conocimientos, el desarrollo de habilidades y capacitación de los escolares para resolver problemas independientemente pueden considerarse cuatro factores importantes de la educación moral.

En los contenidos de los problemas tienen que reflejarse las relaciones sociales, las cuales ayudan a los escolares a conocer el medio que los rodea. Por eso el contenido de los problemas debe seleccionarse de diferentes campos de la vida, experiencias y necesidades propias de los escolares.

En la solución de problemas se desarrolla aún más las cualidades del razonamiento como la capacidad para planificar, proceder sistemáticamente y la perseverancia. El trabajo con problemas impulsa la actividad creadora de los escolares, pues no señalan las vías de solución previamente, estas deben ser reconocidas.

Según Alberto F. Labarrere (1987). Los problemas desempeñan funciones las cuales vienen dadas por los objetivos que se plantean en estas asignaturas en los diferentes grados, por las peculiaridades de problemas relativos a su estructura objetiva y por la vía que se soluciona.

- **Función de enseñanza:** Radica en que los problemas sirven de vía o medio para adquisición, ejercitación y consolidación del sistema de conocimientos por los escolares para la formación de hábitos y habilidades.
- **Función educativa:** Comprenden influencia que ellos ejercen sobre la formación de la personalidad, es decir sobre el desarrollo de su concepción científica del mundo, de una posición activa y crítica con respecto a fenómenos y hechos naturales.
- **Función desarrolladora:** No se ejercen de manera espontánea, sino que está condicionado como las restantes funciones para la forma concreta en que el docente conduzca el proceso de enseñanza en la solución de problema.

El proceso de solución de problemas comienza con la creación de una motivación, que el escolar comprenda y valore su utilidad social, es decir que esta actividad le sirva para la aplicación en la vida cotidiana y práctica y sepa además que es una de las actividades más desarrolladoras del hombre.

Las motivaciones en este campo son llamadas motivo extramatemáticos. Por lo que los problemas que se propongan deben ser actualizados y ajustarse estrictamente a la realidad, ser asequible sin perder de vista que las dificultades que incluyan deben aumentar cada vez.

Los escolares desde los primeros grados se enfrentan a esta actividad cognoscitiva, es decir resolver problemas, pues resulta el medio fundamental para desarrollar el intelecto de los escolares y para lograrlo es necesario seguir un adecuado tratamiento de este contenido.

La palabra problema es muy importante para la didáctica, pues la selección de los problemas a proponer a un grupo de escolares debe tener en cuenta no solo la naturaleza de la actividad, sino también los conocimientos que los escolares requieran para su solución. Es conveniente precisar que resolver un problema consiste en la actividad de llegar al resultado, es decir, es la búsqueda de vías de solución para provocar la transformación deseada.

La actividad de búsqueda de soluciones, es la que realmente provoca y estimula el desarrollo de los escolares. Para resolver problemas hay al menos dos condiciones que deben ser necesarias.

- La vía tiene que ser desconocida.
- El individuo quiera hacer la transformación, es decir quiera resolver el problema.

El tratamiento de los problemas en primer ciclo va adquiriendo una complejidad tanto en su estructura matemática, como su estructura verbal y con ello el grado de exigencia de los escolares según la forma.

Las dificultades respecto a la estructura matemática dependen de la cantidad de operaciones:

- Problemas con una sola operación llamado problema simple.
- Problemas con dos o más operaciones llamados problemas compuestos.

En los problemas simples no hay problemas auxiliares, se resuelven directamente mediante la interpretación inmediata de los significados de las operaciones. Con esta manera de concebir el problema simple, los llamados actualmente compuestos independientes pueden ser considerados como tal, pues en ellos lo que se hace normalmente es interpretar directamente una o más de una operación.

En los problemas compuestos se necesitan para su solución la realización previa de subproblemas o problemas auxiliares y la interpretación de uno o varios significados de las operaciones. Pueden ser:

- * Con un solo problema auxiliar (una sola operación o dos operaciones).
- * Con dos problemas auxiliares (una sola operación o con dos o más operaciones).
- * Con tres problemas auxiliares (una sola operación o con dos o más operaciones).
- * Más de tres problemas auxiliares (una sola operación o con dos o más operaciones).

En la escuela primaria se trabaja los problemas simples y compuestos independientes y dependientes teniendo en cuenta la siguiente estructura:

1er grado: Problema con una sola operación.

2do grado: Problema con una operación y ejercicios con dos operaciones independientes y dependientes.

3er grado: Problema con una sola operación, dos operaciones independientes y dependientes.

4to grado: Problemas con una sola operación y más operaciones independientes y dependientes.

La dificultad de un problema con una sola operación depende de:

- La formulación que se utiliza para expresar la operación.
- Existen ejercicios con indicaciones claras sobre las operaciones que hay que realizar.
- Existen ejercicios que no contienen estas indicaciones.
- De las condiciones bajo las cuales se ofrecen los datos.
- El ejercicio contiene exactamente todos los datos necesarios.
- Falta un dato.
- El ejercicio contiene datos innecesarios.

Otros aspectos pueden ser la representación de la situación, del grado del conocimiento de la situación, del tipo de pregunta.

Para los ejercicios compuestos se cumple además:

- Los datos de ejercicios compuestos como operaciones independientes se dan por separados para cada ejercicio parcial o se mezclan.
- Las preguntas sobre los resultados parciales se plantean o no.
- El orden de los datos numéricos en el texto corresponde o no al orden en que se utilizará para la solución.

Los datos de las magnitudes en un ejercicio se dan en una unidad o en dos unidades diferentes de las mismas cualidades.

Para la solución de problemas aritmético es importante:

- Aplicar una metodología la cual logre la búsqueda de actuación por parte de los escolares.
- Se debe lograr formar la actuación en los escolares.
- Los problemas no se deben utilizar para desarrollar habilidades de cálculo sino como objetivo de enseñanza.
- Se deben aplicar técnicas de trabajo útiles en la solución.
- Los parámetros de dificultad deben ser precisos, es decir lograr una correcta graduación la cual posibilite reconocer analogías.
- Se debe trabajar adecuadamente el significado práctico de las operaciones sin que se abuse de la búsqueda de palabras claves, logrando que el escolar no adivine que va hacer para no provocar tendencia a la ejecución.

Los problemas compuestos dependientes se introducen en tercer grado y a partir de cuarto grado se profundizan y se sistematizan en todos los tópicos que aparecen en el programa de cada grado.

Para el desarrollo de habilidades en la solución de problemas se emplean técnicas descritas por Luis Campestrous Pérez y Celia Rizo Cabrera, a continuación se describen las mismas.

Técnica de la Modelación

Modelar o reproducir las relaciones fundamentales que se establecen en el enunciado de un problema, despejadas de elementos innecesarios o términos no matemáticos que hacen difícil la comprensión.

Tipos de Modelos.

- Lineales.
- Tabulares.
- Conjuntistas.
- Ramificados.

Acciones para la formación de habilidades en la construcción de esquema.

- 1- Analizo qué tipo de modelo utilizar.
- 2- Decido por donde voy a comenzar a representar la información.
- 3- Hago el esquema.
- 4- Controlo si se corresponde con la situación.
- 5- Lo analizo para ver si me ayuda a comprender mejor el problema o a encontrar la vía de solución.

Técnica de la lectura analítica y la reformulación

Requerimientos para el desarrollo de habilidades en la reformulación.

- 1- Intento ver los datos y las condiciones de una forma diferente, es decir, recombiniéndolos.
- 2- Identifico la pregunta en el modelo y me apoyo en él para expresarla de otra forma más clara para mí.
- 3- Descompongo la pregunta en otras más sencillas y las combino de otra manera.
- 4- Formulo otro problema análogo más comprensible para mí.

Técnica de la determinación de un problema auxiliar

Procedimientos de trabajo para la búsqueda de problemas auxiliares.

- 1- Se parte de lo que se busca, lo que se plantea en la pregunta y se contrapone con lo que se da y se buscan relaciones inmediatas entre ambas partes.
- 2- Si no existen se "penetra" en el problema, mediante una nueva lectura analítica y se establecen sucesivos problemas auxiliares que se resuelven directamente con los datos dados.
- 3- Respondiendo ese problema se "sale" del núcleo y siguiendo el proceso inverso se van resolviendo los problemas auxiliares encontrados hasta resolver el problema global.

Algunos requerimientos para la determinación de problemas auxiliares

- 1- Formular preguntas adicionales a los problemas simples ya resueltos.
- 2- Reformular un problema simple ya resuelto de modo que el original sea un problema auxiliar del segundo.
- 3- Reformular problemas compuestos independientes o eliminarles preguntas, después de resueltos, de modo que se transformen en un problema.

Técnica de Tanteo Inteligente

La búsqueda sistemática mediante pruebas sucesivas, teniendo en cuenta todas las soluciones y la naturaleza de los datos del problema.

Requerimientos para el desarrollo de habilidades en el tanteo inteligente.

- 1- Analizo si puedo considerar casos.
- 2- Decido como organizar los casos.
- 3- Busco regularidades para reducir, si es posible los casos.
- 4- Investigo que casos cumplen las condiciones del problema.
- 5- Controlo si consideré todos los casos.

Técnica de la Comprobación

Algunas indicaciones para el desarrollo de la habilidad de comprobar los problemas.

- 1- Hacer un estimado previo y compararlo con el resultado.
- 2- Resolver un nuevo problema donde lo desconocido es el problema original, los datos se utilicen en su solución y se obtenga como resultado un dato original de una relación que por la naturaleza del problema esté implícitamente dada.
- 3- Realizar la operación inversa a la realizada en el problema original.
- 4- Realizar el problema por otra vía diferente y comparar los resultados.

Para formular problemas se necesitan diferentes requisitos, a continuación se describen los mismos.

1- Dominio de los elementos que componen un problema. Datos, preguntas y condiciones.

2- Desarrollo de actividades preparatorias como:

- Ejercicios destinados a señalar la pregunta.
- Ejercicios destinados a identificar los datos.
- Ejercicios destinados a expresar las condiciones.
- Presentar problemas o situaciones que tienen datos o absurdos.
- Dado un problema pedir otro donde se utilicen los mismos datos.
- Proponer la redacción de otro problema cambiando los datos.

3- El escolar tiene que tener creada la situación inicial (que es la información que se le ofrece al escolar previa a la formulación y a partir de la cual se elabora el problema)

Niveles en que puede presentarse la situación inicial

- 1- Datos, condiciones y preguntas.
- 2- Datos y condiciones.
- 3- Se inicia formular un ejercicio con texto o problema a partir de una igualdad.
Ejemplo: $4 + x = 12$
- 4 -Se dan los datos.
- 5- Se da la pregunta.
- 6- Se ordena formular un problema o un ejercicio con texto.

Pasos que debe seguir el docente para formular un problema

- 1- Analizarla información dada.
- 2- Precisar qué se va a redactar y la operación qué se utilizará.
- 3- Completar los elementos de estructura del problema.
- 4- Formular el problema.
- 5 - Resolver el problema.

2. Sobre el concepto de las habilidades en Matemática.

Las habilidades son componentes automatizados de la actividad consciente. Ellas surgen mediante acciones realizadas primero, conscientemente, cuyos actos parciales se funden mediante la frecuente repetición y la ejercitación de la misma actividad, hasta que se convierten en un acto unificado.

Este tipo de componentes automatizados se convierten entonces en partes de otras acciones amplias o complicadas. Mediante la aplicación de habilidades se aminora la carga de la actividad consciente del hombre y se le facilitan sus acciones. Las habilidades, capacidades y conocimientos se integran finalmente en el «poder, en un rendimiento uniforme.

Como habilidades matemáticas debemos comprender, solamente, aquellos componentes automatizados que surgen en el desarrollo de acciones con contenido preferentemente matemático y finalmente contribuyen decisivamente, mediante su aplicación, al nivel del poder en Matemática. Las habilidades en Matemática pueden tener diferentes calidades.

La escala avanza desde las reacciones muy simples hasta las cadenas complicadas de actos individuales. Por esto, la formación de tales como el trazado de rectas con la regla, la escritura y lectura de los números hasta 10, la coordinación de sumas y productos (memorizados) a dos números de un lugar, constituyen condiciones indispensables para la estructuración de habilidades complicadas como el trazado de dos rectas paralelas con la regla y el cartabón, la escritura y lectura de números de dos y más lugares, el cálculo de términos con ayuda de las cuatro operaciones, el desarrollo de habilidades en el procedimiento escrito, la solución de tablas, cálculo de valores, solución de ecuaciones, traducción del lenguaje común al algebraico y viceversa así como la solución de ejercicios con textos y problemas.

La tarea principal de la enseñanza de la Matemática en los grados inferiores consiste en la formación de las habilidades planteadas en el programa, pues sin ellas no es posible obtener conocimientos en la asignatura.

Relación de las habilidades con los conocimientos, las capacidades matemáticas y las formas de conducta

La formación de habilidades matemáticas se encuentra en estrecha relación con la formación de capacidades y con la adquisición de conocimientos matemáticos. El nivel de los conocimientos en Matemática determina la forma rápida, fácil y segura, con que el escolar forma sus capacidades matemáticas. El nivel de desarrollo y el volumen de las capacidades y habilidades matemáticas influyen, asimismo, en la asimilación de nuevos conocimientos, así como en la profundización de los puntos de vista matemáticos. Esto se debe explicar mediante un ejemplo.

Ejemplo:

Los escolares sólo pueden comprender el procedimiento para resolver problemas aritméticos y convertirlo en habilidad cuando dominan el procedimiento escrito de las operaciones de cálculo dadas y la relación entre las mismas, así como la aplicación de las técnicas y las etapas para su solución.

La formación de habilidades matemáticas se encuentra en estrecha relación con el desarrollo de capacidades intelectuales. Los escolares tienen que analizar los ejercicios dados, coordinarlos a una clase, seleccionar la vía de solución correcta, llegar a conclusiones acerca del ejercicio planteado partiendo de los conocidos, establecer relaciones entre sus conocimientos, capacidades y el ejercicio planteado y, si es necesario, preparar los pasos parciales. Estas capacidades son tanto condición previa como también el resultado de la formación de habilidades matemáticas.

Relaciones entre las habilidades y los hábitos

Los hábitos, al igual que las habilidades, son componentes automatizados de la actividad consciente. Los hábitos adquieren el carácter de necesidad. Si se forman en los alumnos habilidades para determinadas actividades hay que cuidar que al mismo tiempo surjan las necesidades que influyeran positivamente el transcurso de la actividad.

El hábito de escribir y dibujar con limpieza, de ordenar y enumerar claramente los ejercicios en los cuadernos, de subrayar los resultados para destacarlos, son requisitos elementales cuyo cumplimiento influencia positivamente en la formación de habilidades y capacidades. Mediante el trabajo con los cuadernos de ejercicios y el trabajo del maestro en el pizarrón, los alumnos reciben la orientación y la motivación correspondiente.

Además de los hábitos técnicos mencionados hay que educar a los alumnos de forma que comprueben siempre los resultados de su trabajo. Los alumnos deben acostumbrarse a dar por terminado el cumplimiento de una tarea sólo cuando se hayan convencido de que el resultado es correcto. Así se desarrolla su capacidad y disposición para la crítica y se influencia esencialmente el perfeccionamiento de sus habilidades y capacidades. Cuando se acostumbra a los alumnos a determinadas formas de conducta y a aplicar determinadas vías de solución se favorece la formación de habilidades.

Pero a veces es necesario apartarse de la vía de solución acostumbrada o de la conducta habitual para conocer otras más racionales. Este cambio trae consigo dificultades y sólo puede ser asimilado por los alumnos cuando existe una adecuada motivación para el nuevo procedimiento que deben aprender. Este cambio de hábitos es necesario, por ejemplo, un alumno primero aprende a resolver problemas aritméticos simples y después problemas aritméticos compuestos independientes y dependientes donde los simples son condiciones previas para la solución de los compuestos.

1.1 Requisitos fundamentales para la formación de habilidades

* Planificar el proceso de forma que ocurra la sistematización y la consecuente consolidación de los elementos deseados en el caso de las acciones.

* Garantizar el carácter plenamente activo y conciente de este proceso de aprendizaje. La esencia de la habilidad está dada precisamente por el hecho de que el sujeto sea capaz de seleccionar de forma racional los conocimientos, métodos y procedimientos, de llevarlos a la práctica en correspondencia con los objetivos y condiciones de la actividad que se produce y exige por tanto la clara comprensión de los fines perseguidos.

* Llevar a cabo el proceso de forma gradual y programada. La formación de una habilidad debe pasar por un sistema de etapas progresivas en el transcurso de los cuales las acciones deben sufrir determinados cambios hasta adquirir las cualidades idóneas que la caracterizan como habilidades.

Funciones de las habilidades a tener en cuenta para resolver problemas

- Función de análisis: Esta función facilita al sujeto el acceso gradual o súbito la estructuración del problema o clave para su solución.
- Función de ejecución: Es la puesta en práctica para realizar un plan de solución o transformación del problema.
- Función de control o valorativa: Es la regulación o autorregulación de la actividad cognoscitiva del sujeto.

Si los escolares de diferentes grados resuelven problemas con suficiente frecuencia analizando todas las posibles vías de solución entonces contribuirán al desarrollo de habilidades y capacidades mentales, pudiendo enfrentarse sin dificultad en la vida práctica.

De lo dicho anteriormente se puede afirmar que enseñar a comprender y resolver problemas, es desarrollar el pensamiento razonador, lógico e independiente de los estudiantes.

Como la instrucción y la educación forman una unidad, el docente de Matemática tiene la tarea de desarrollar formas de conducta, simultáneamente con la formación de habilidades. Los escolares deben educarse en el aprendizaje conciente, o sea, deben estar dispuestos a asimilar muchas habilidades, porque luego las necesitarán en las clases y en la vida. Deben educarse de tal forma que sean hombres que piensen por sí mismos, que utilicen sus habilidades planificada y racionalmente. Antes de resolver un problema deben reflexionar profundamente acerca del ejercicio planteado y después de desarrollarlo deben analizar si han cumplido el requerimiento correctamente.

Hay que educar a los escolares en el cumplimiento de todos los requerimientos. Aquí desempeñan un gran papel algunos factores elementales como la preparación de los instrumentos de escritura y dibujo, el empleo adecuado del libro y los cuadernos, el comienzo de las tareas en el tiempo establecido, etc. Los escolares tienen que saber que deben realizar ejercicios hasta tanto dominan el procedimiento de solución, del grupo de ejercicios planteados.

En el colectivo del aula tiene que reinar durante la ejercitación una atmósfera de ayuda y consideración mutuas, así como de alegría por los resultados obtenidos. Por eso debe rechazarse la competencia de cálculo, en cuyo transcurso participan innecesariamente casi siempre los mismos alumnos.

Es muy importante, además, el aumento constante de la independencia de los escolares. Sobre ella puede ejercer influencia decisiva la reactivación de las condiciones previas necesarias y la explicación adecuada de la vía de solución. Los escolares deben sentir con alegría el aumento gradual de su independencia.

1.2 El desarrollo del proceso para la formación de habilidades

Para la formación de habilidades hay que integrar primeramente en una acción unificada los elementos relativamente aislados de una actividad. El proceso de automatización, a pesar de la diferencia del contenido de las acciones, se produce siempre más o menos de la misma forma que presentamos a continuación, mediante cuatro etapas. Al igual que en los pasos del proceso de abstracción también aquí esa división sólo puede realizarse teóricamente; en la práctica tiene lugar un paso fluido entre cada una de las etapas.

El desarrollo de una habilidad depende de la acción que debe automatizarse, así como del tiempo disponible para su formación.

Etapas del proceso para la formación de habilidades en la solución de problemas aritméticos.

1-Orientación completa sobre los pasos y acciones a ejecutar para resolver problemas aritméticos.

2-Resumen previo de los pasos parciales para la solución de problemas aritméticos y sistematización del procedimiento.

3- Interiorización de los pasos para resolver problemas aritméticos.

4- La aplicación de la habilidad resolver problemas aritméticos como componente automatizado.

Acerca de la primera etapa

En esta etapa es necesario reconocer la importancia de las acciones a realizar durante el proceso de solución de un problema, en particular qué conocimientos aplicaron, qué condiciones previas tener en cuenta y qué pasos parciales y técnicas hay que ejecutar para llegar a la solución de un problema aritmético. Es necesario precisar aquellos pasos que resultan más difíciles y que elementos son necesarios para fundamentar el procedimiento de solución.

Si se trata de un problema aritmético, entonces por ejemplo:

Juan fue al mercado y gastó \$ 4.00 en vegetales y \$ 13.00 en viandas.

¿Qué cantidad de dinero le devuelven a Juan si paga con un billete de \$ 20.00?

Condiciones previas

- Lectura analítica, comprensión de textos, identificación de ejercicios, descripción de sus características; condiciones, datos y preguntas.
- Experiencias con respecto a la vía de solución.
- Dominio de los procedimientos escritos de adición y sustracción con números naturales.
- Dominio de las etapas y técnicas para la solución de problemas aritméticos.
- Dominio de las unidades monetarias.
- Elaboración correcta de la respuesta.

Durante el aseguramiento de las condiciones previas necesarias es recomendable hacer conciencia en los escolares de que estos conocimientos y capacidades ya adquiridos tienen que aplicarse en la solución de problemas aritméticos.

El resumen visual de las condiciones previas en el pizarrón sirve de base para actualizar los conocimientos y capacidades necesarios. Antes de introducir la vía de solución, los escolares deben comprender las características del ejercicio que tienen que resolver. Frecuentemente resulta adecuada la comparación con ejercicios resueltos anteriormente.

Gradualmente, los escolares adquieren experiencias suficientes para identificar el tipo de ejercicio partiendo de ejercicios dados. Es aconsejable que los escolares describan las características de los tipos de ejercicios, pues así se cumple el requisito didáctico de la orientación hacia el objetivo. Según los conocimientos y las capacidades de que dispongan los alumnos.

* Se imparte la vía de solución.

* Se puede elaborar.

* Deben buscarla los mismos escolares.

Los escolares más jóvenes poseen menos conocimientos con respecto a las vías de solución, con ellos es necesario comenzar más temprano la ilustración de los pasos de dichas vías.

Se trata de capacitarlos para que comprendan el carácter general de algunos pasos parciales de todos los ejercicios del mismo tipo. Por eso es conveniente formular la vía de solución en forma de algoritmo, el cual se explica mediante ejemplos. De esa forma el escolar asimila en forma relativamente rápida el procedimiento correcto de solución y la forma correcta de su razonamiento y actividad.

Las indicaciones pueden darse de diferentes formas gramaticales. La forma descriptiva de la actividad en la primera persona del singular o del plural es especialmente adecuada para los escolares del 1ro; 2do y 3er grado. A partir del 4to grado los escolares deben utilizar también la forma infinitivo. El docente formula siempre el imperativo y ofrece indicaciones que el escolar debe seguir.

En la primera etapa se trata de que cada escolar comprenda los pasos de la actividad que debe realizar. Por eso es necesario explicarla varias veces y hacer que los escolares la expliquen.

Pasos parciales

- Comprensión del problema; determinación del tipo de problema que pertenece: PCD.
- Comprensión de la vía de solución (significado práctico de las operaciones aritméticas).
- Desarrollo de la vía de solución:

Acciones

Comprender el problema (establecer relaciones entre lo dado y lo buscado).

¿De qué trata? De un problema donde hay que resolver operaciones relacionadas entre sí.

¿Qué datos se dan? La cantidad de dinero gastada en vegetales y viandas.

¿Qué se busca? La cantidad de dinero que se debe devolver.

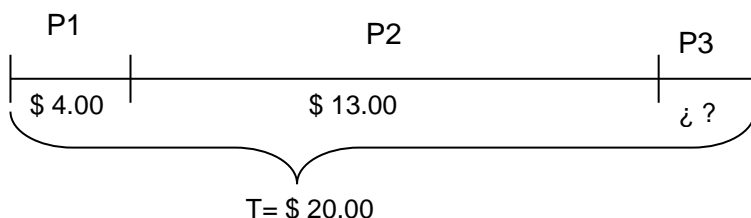
¿Determinan los datos la solución del problema? Si.

¿Podría proponerse el problema de otra manera? Si.

Si tengo \$ 20.00 y gasto \$ 4.00 en vegetales y \$ 13.00 en viandas.

¿Qué cantidad de dinero me devuelven?

¿Puede hacerse un esbozo? Si.



Encontrar una vía de solución (análisis).

Formular las relaciones entre los datos y las incógnitas.

Tratar de relacionar el problema con otro conocido. Recordar la solución de ejercicios análogos.

En este caso se trata de un problema compuesto dependiente, es decir las parte y el todo, hallar la otra parte. En este caso se resolvía el problema sumando las partes y restándosela al todo.

Realizar el plan de solución elaborado (síntesis).

$$\begin{array}{l} \$ 4.00 + \$ 13.00 = \$ 17.00 \quad \$ 20.00 - \$ 17.00 = \$ 3.00 \end{array}$$

Comprobar la solución y evaluarla críticamente. ¿Es lógico el resultado?

¿Por qué?

Si es lógico, porque la parte obtenida es menor que el todo.

¿Es posible comprobar la solución? ¿Cómo? Si es posible. Una vía es la resta sucesiva respecto al todo y ver si es \$3.00.

$$\$20.00 - \$4.00 - \$13.00 = \$3.00$$

¿Es posible resolver el problema por otra vía?

Este problema puede resolverse por otra vía, aunque esta que se ha planteado aquí es la más corta. Por ejemplo, si el escolar no recuerda el procedimiento utilizando, puede plantear una ecuación como la siguiente:

$$a+b=x \quad c-x=y$$

Observen que en la práctica se llega al mismo planteamiento anterior.

De nuevo se obtiene el mismo resultado.

Se puede escribir la respuesta de la siguiente forma.

Si paga con un billete de \$ 20.00, le devuelven a Juan \$3.00.

Acerca de la segunda etapa

Para que cada uno de los pasos parciales se fusione gradualmente en una acción unificada y disminuya el grado de conciencia de su orden, hay que repetir varias veces la acción en cuestión. Se seleccionaron problemas con el mismo nivel de dificultad (PCD) en la que se pueda variar una condición (dominio numérico).

Ejemplo, utilizar expresiones en el trabajo con magnitudes (unidades monetarias), brindar la ayuda y corrección necesaria en función de los pasos para resolver un problema.

Hay que lograr que los escolares no narren completamente cada uno de los pasos de solución. El «hablar bajito» debe convertirse después en un «hablar sin hacer ruido» y en la última etapa en una conversación Interior «en forma de telegrama». En este momento ya no deben pensarse las palabras «por» o «menos etcétera, así como la relación «es igual a. Para dirigir correctamente el proceso de automatización es necesario, además, que el docente ofrezca ayuda y orientación respecto a cómo se puede proceder de forma más racional, más rápida y más correcta.

No son adecuados los ejercicios en los cuales la primera habilidad que hay que formar se necesita ya como paso parcial.

Acerca de la tercera etapa

En esta etapa se ejercita de forma variada el tipo de problema que trata (PCD). con algunas variaciones a los niveles de dificultad.

- Con datos innecesarios.
- Combinar los dominios de solución.
- Que no tenga solución.
- Combinados con otros tópicos y que halla que aplicar propiedades o conversiones.

Se destaca por qué las correcciones y evaluaciones se hacen mediante la crítica y la autocrítica y por qué se busca mayor rapidez en la solución de un problema ya que una característica de una habilidad bien formada es también la rapidez en la realización. Pero sólo cuando los escolares pueden resolver problemas correctamente, aumentando el ritmo y hacerlo rápidamente.

En la tercera etapa los escolares deben orientarse de tal forma que puedan vencer todos los grados de dificultad que se presentan en el tipo de ejercicio dado y puedan resolver ejercicios tratados anteriormente de forma alterna con ejercicios del nuevo tipo. Hay que variar el planteamiento de la tarea o ejercicio. Para ello son apropiadas, pueden plantearse problemas de diferentes formas (preguntas en el inicio, medio), etc.

Acerca de la cuarta etapa

Las habilidades adquiridas se emplean en clases posteriores en la solución de ejercicios con texto y problemas y en la obtención de nuevos conocimientos u otras habilidades. Por eso hay que cuidar, planificadamente, que las habilidades adquiridas estén siempre listas para ser empleadas, pues se olvidan fácilmente.

En esta etapa se ejercita de forma variada y suficiente a través de problemas que transiten por los tres niveles de dificultades.

La solución de ejercicios con texto y problemas se obstaculiza grandemente cuando los alumnos no poseen, las habilidades de cálculo necesarias para su realización. La comprensión

de otros conocimientos matemáticos se dificulta mucho cuando los escolares, a causa de habilidades de cálculo deficientes, no pueden reconocer con suficiente rapidez las relaciones matemáticas, que le permitan resolver con seguridad un problema.

Si un escolar no domina uno de los pasos parciales necesarios, entonces para él es imposible asimilar la vía de solución de un problema dado y aplicarlo a otro tipo de mayor complejidad. Por eso el docente tiene que controlar constantemente si todos los escolares están en condiciones de comprender, con el nivel suficiente de habilidades, cada tipo de problema tratado.

BIBLIOGRAFÍA

ADDINE FERNÁNDEZ, FÁTIMA Y OTROS. Principios para la dirección del proceso pedagógico. En Compendio de Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 2003.

_____. Interdisciplinariedad. Didáctica teoría y práctica. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 2004.

ALONSO, I. La resolución de problemas Matemáticos: Una alternativa didáctica centrada en la representación. Tesis en opción al grado científico de doctor en ciencias del Centro de estudios "Manuel F. Gran".-- Universidad de Oriente. 2001.

BALLESTER, PEDROSO SERGIO Y SIEBER, J. Metodología de la Enseñanza de la Matemática. Tomo I. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 2000.

_____. Metodología de la Enseñanza de la Matemática. Tomo II. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 2000.

_____. El transcurso de la Línea Directriz: planteo, formulación y resolución de problemas. Tomado de "El transcurso de las líneas directrices en los programas de Matemática y la planificación de la enseñanza". Editorial Pueblo y Educación. 2002.

BETANCOURT, J. La Creatividad una Ciencia del Futuro: En Pensar y Crear. Editorial Academia. La Habana. 1995.

BRUNER, J. Las estrategias de selección en la obtención de conceptos. En Mitjáns, A. y Manzano, M. (Eds.): Selección de Lecturas de Psicología General (pp. 328–394). Segunda parte. Ministerio de Educación Superior. 1999.

CAMPISTROUS, L. Y RIZO, C. Aprende a resolver problemas aritméticos. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 1996.

_____. Algunas Técnicas de Resolución de Problemas. Curso Pre-Reunión Pedagogía 99. En Soporte Digital. La Habana. 1999.

_____. Tecnología. Resolución de problemas y didáctica de la Matemática. ICCP Ministerio de Educación. La Habana. 2000.

_____. Sobre la hipótesis y las preguntas científicas en los trabajos de investigación. En soporte digital, Biblioteca MIE. Instituto Superior Pedagógico "Pepito Tey". Las Tunas. 2006.

COLECTIVO DE AUTORES. Aprender y Enseñar en la Escuela. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 2005.

COLECTIVO DE AUTORES. Modelo de Escuela Primaria. Ministerio de Educación. La Habana. 2001.

CONTRERAS, L. C. Y CARRILLO, J. El amplio campo de la resolución de problemas. En Carrillo, J. y Contreras, L. C. (Eds.): Resolución de problemas en los albores del siglo XXI: Una visión desde múltiples perspectivas y niveles educativos. Editorial Hergué. Huelva. España. 2000.

CORRAL, R. Las "lecturas" de la zona de desarrollo próximo. En: Revista Cubana de Psicología. Vol. 16, No. 3, pp. 200–204. Universidad de la Habana. 1999.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN. I Seminario Nacional Para Educadores. En su presentación en Tabloide. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 2000.

_____. II Seminario Nacional Para Educadores. En su presentación en Tabloide. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 2001.

_____. III Seminario Nacional Para Educadores. En su presentación en Tabloide. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 2002.

_____. V Seminario Nacional Para Educadores. En su presentación en Tabloide. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 2004.

_____. VI Seminario Nacional Para Educadores. En su presentación en Tabloide. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 2005.

_____. VII Seminario Nacional Para Educadores. En su presentación en Tabloide. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 2006.

_____. VIII Seminario Nacional Para Educadores. En su presentación en tabloide. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 2007.

_____. Programas y Orientaciones Metodológicas de Matemática de la enseñanza Primaria. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 2007.

_____. Libro de Texto de Matemática. Cuarto grado. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 2005.

_____. Resolución Ministerial 85-99. En su presentación en folleto.

_____. Resolución Ministerial 106-2004. Fotocopia.

_____. Software Educativo para las educaciones Primaria y Especial. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 2004.

CRUZ, M. Sobre la formulación de problemas matemáticos. COMAT' 98, ISP "Juan Marinello". Matanzas. 1998.

_____. Sobre el planteo de problemas matemáticos. Revista electrónica Órbita, ISP "Enrique José Varona". La Habana. 1999.

CRUZ, M. Y ÁLVAREZ, S. La formulación de problemas para la enseñanza de la Matemática. En: Actas del II Congreso "Didáctica de las Ciencias." MINED- Organización de Estados Iberoamericanos. La Habana. 2002.

DOMÍNGUEZ, R. Propuesta metodológica para la enseñanza explícita de la resolución de problemas matemáticos. Tesis de maestría. IPLAC. La Habana. 1999.

FARIÑAS, G. Hacia un redescubrimiento de la teoría del aprendizaje. En: Revista Cubana de Psicología. Vol. 16, No. 3. Universidad de la Habana. 1999.

FERRER, M. La resolución de problemas en la estructuración de un sistema de habilidades matemáticas en la escuela media cubana. Tesis doctoral, Biblioteca digital para los ISP. No. 1. MINED. 2000.

GALPERIN, P. Sobre el método de formación por etapas de las acciones mentales. En: Antología de la Psicología Pedagógica y de las Edades. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 1986.

GASCÓN, J. El papel de la resolución de problemas en la enseñanza de la matemática. En: Educación Matemática. Vol. 6. No. 3. 1994.

GONZÁLEZ SOCA, ANA MARÍA Y REYNOSO CÁPIRO, CARMEN. Nociones de Sociología, Psicología y Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 2002.

GONZÁLEZ, D. La preparación de los maestros para la enseñanza – aprendizaje de la formulación de problemas matemáticos. Pedagogía' 01. Curso 78. La Habana. 2001.

LABARRERE, A. F. Sobre la formulación de problemas matemáticos por los alumnos. En: Educación. No. 6. 1980.

_____. Cómo enseñar a los alumnos de primaria a resolver problemas. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 1988.

_____. Pensamiento. Análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 1996.

LLIVINA, M. J. Una propuesta metodológica para contribuir al desarrollo de la capacidad para resolver problemas. Tesis doctoral ISPEJV. La Habana. 1999.

LEONTIEV, ALEXEI. N. Actividad, conciencia y personalidad. Editorial Politizdat. Moscú. 1975.

PERALES, F. J. La resolución de problemas en la enseñanza – aprendizaje de las ciencias. En: A distancia. Madrid. 1995.

RIZO CABRERA, CELIA. Didáctica de la Matemática y la solución de problemas. PROMET: Proposición Metodológica/ Celia Rizo Cabrera y Luis Campistrous. La Habana. Editorial Academia. p 38. 2004

SANTIESTEBAN PÉREZ, ISABEL Y RODRÍGUEZ ORTIZ, MARICELA. Propuesta metodológica para contribuir a la resolución de problemas en la enseñanza media. Instituto Superior Pedagógico "Pepito Tey". Las Tunas. 2006.

_____. Una experiencia de aprendizaje basado en problemas: Proyecto Pitágoras. Documento en soporte digital. Pedagogía 2007. La Habana. 2007.

ZILLMER, W. Complementos de metodología de la enseñanza de la Matemática. Editorial de Libros para la Educación. La Habana. 1981.