

EL DESARROLLO DE HABILIDADES EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS EN LOS ESCOLARES DE CUARTO GRADO

THE DEVELOPEMENT OF SKILLS FOR ARITHMETICAL PROBLEMS SOLUTION IN 4TH GRADE LEARNERS

Julio Jesús Estrada Sánchez¹ (julioje@ucp.lt.rimed.cu)

Yohania Galiño Camacho²

RESUMEN

En el artículo se analiza cómo formar y desarrollar la habilidad resolver problemas aritméticos en los escolares de cuarto grado, a través de etapas, las cuales están fundamentadas a partir de las leyes, categorías y principios del marxismo leninismo acerca de la teoría del conocimiento. Se tiene en cuenta el enfoque histórico cultural de Vigoski y las concepciones teórico metodológico acerca de los problemas aritméticos.

PALABRAS CLAVES: problemas aritméticos, habilidad resolver problemas, técnicas para resolver problemas, etapas para resolver problemas.

ABSTRACT

In this article is analysed how to form and develop the skill of working out arithmetical problems in fourth grade pupils through stages which are supported by the laws, categories and Marxism-Leninism principals about theory of knowledge, which offers a materialistic and dialectic approach of reality. Taking into account Vigosky's Historical and Cultural approach. Besides, it was taken into account the theoretical and methodological conception about arithmetical problems.

KEY WORD: arithmetical problems, skill of working out arithmetical problems, technics for solving problems, stages for solving problems

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 ellas favorecen la obtención de conocimientos en la asignatura.

El colectivo de autores alemanes presidido por Geissler (2010) considera que 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

¹ Máster en Ciencias de la Educación, profesor de la Universidad de Ciencias Pedagógicas "Pepito Tey". Filial Municipal de Manatí, Las Tunas, Cuba.

² Máster en Ciencias de la Educación, profesora de la Universidad de Ciencias Pedagógicas "Pepito Tey". Filial Municipal de Manatí, Las Tunas, Cuba.

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, avanzan 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.

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

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 explica a través del siguiente ejemplo:

Los escolares 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 estas, 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 deben 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.

Ballester (2000) ofrece pasos para lograr la habilidad de resolver problemas:

- Dotar a los escolares de sólidos conocimientos, acerca de conceptos, reglas, relaciones y procedimientos.

- Desarrollar habilidades en el trabajo con algoritmos y cálculos elementales, así como métodos y procedimientos indispensables para llevar a la práctica los conocimientos referidos.
- Hacer comprender a los alumnos la importancia de la Matemática en la vida.
- Contribuir al desarrollo de capacidades intelectuales, formas de razonamiento y trabajo intelectual.
- Desarrollar capacidades y habilidades en la solución de problemas intramatemáticos y extramatemáticos.
- Contribuir sobre la base de los conocimientos a la concepción científica de los alumnos para desarrollar cualidades de la personalidad.

Se coincide con Fernández y Díaz (2012) acerca de la importancia de los ejercicios para el desarrollo de las habilidades matemáticas como mediadores del aprendizaje. Si los escolares de diferentes grados resuelven problemas con suficiente sistematicidad analizando todas las posibles vías de solución, entonces desarrollarán habilidades y capacidades mentales. Por lo 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 socialista, simultáneamente con la formación de habilidades. Los escolares deben educarse en el aprendizaje consciente, 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 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 dominen 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.

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 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 solo 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.

Entre las etapas del proceso para la formación de habilidades en la solución de problemas aritméticos se encuentran:

- 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.

A continuación se explica cada una de las etapas

Primera etapa

En esta etapa es necesario reconocer la importancia de las acciones a realizar durante el proceso de solución de un problema por parte de los estudiantes, 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 qué elementos son necesarios para fundamentar el procedimiento de solución.

Si se trata de un problema aritmético, como 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

- a) Lectura analítica, comprensión de textos, identificación de ejercicios, descripción de sus características; condiciones, datos y preguntas.
- b) Experiencias con respecto a la vía de solución.
- c) Dominio de los procedimientos escritos de adición y sustracción con números naturales.
- d) Dominio de las etapas y técnicas para la solución de problemas aritméticos.
- e) Dominio de las unidades monetarias.
- f) 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. De los conocimientos y las capacidades que dispongan los alumnos depende la vía de solución.

* Se puede elaborar.

* Deben buscarla los mismos escolares.

Los escolares de los primeros grados poseen menos conocimientos con respecto a las vías de solución, con ellos es necesario ilustrar 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.

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 sin que esta sea una simple repetición mecánica

A continuación se demuestra como darle tratamiento metodológico a cada uno de los pasos parciales, los cuales aparecen en las orientaciones metodológicas de cuarto grado de la Enseñanza Primaria (Cuba. Ministerio de Educación. (2007).

Pasos parciales

a) Comprensión del problema; determinación del tipo de problema que pertenece: PCD.

b) Comprensión de la vía de solución (significado práctico de las operaciones aritméticas).

c) Desarrollo de la vía de solución:

Acciones

1. 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.

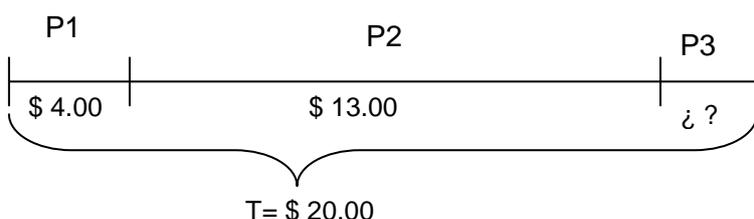
¿Determinan los datos la solución del problema? Sí.

¿Podría proponerse el problema de otra manera? Sí.

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? Sí.



2. 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 partes y el todo, hallar la otra parte. En este caso se resolvía el problema sumando las partes y restándosela al todo.

3. Realizar el plan de solución elaborado (síntesis)

$$\$ 4.00 + \$ 13.00 = \$ 17.00 \quad \$ 20.00 - \$ 17.00 = \$ 3.00$$

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

¿Por qué?

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

¿Es posible comprobar la solución? ¿Cómo? Sí 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, por ejemplo, si el escolar no recuerda el procedimiento utilizado, 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 haya 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 solo cuando los escolares pueden resolver problemas correctamente, aumentando el ritmo y haciéndolo 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 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 del poco desarrollo de sus habilidades de cálculo, no pueden reconocer con suficiente rapidez las relaciones matemáticas, que les permitan resolver con seguridad un problema.

Si un escolar no domina uno de los pasos parciales necesarios, entonces para él es difícil 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.

En resumen, puede decirse que en las habilidades matemáticas para resolver problemas es factible considerar tres componentes fundamentales:

1. Conocimientos matemáticos.
2. Sistema de operaciones de carácter matemático.
3. Conocimientos y operaciones lógicas.

El dominio de una habilidad significa, entonces, el de cada uno de estos tres componentes, lo que debe tener en cuenta el maestro que trabaja con la asignatura, pues para desarrollar una habilidad no basta la repetición de la acción, sino que es necesario considerar también la parte correspondiente al conocimiento teórico. Es por ello que en la formación de una habilidad se distinguen tres fases o etapas estrechamente vinculadas entre sí, pero que el maestro debe considerar en sus particularidades:

- * Comprender qué es lo que hay que hacer (qué hacer)
- * Adquisición de modos correctos de actuar (cómo hacer)
- * Aplicación de los modos correctos de actuar en una ejercitación suficiente variada y no mecánica.

REFERENCIAS

- Ballester, P. S. y Sieber, J. (2000). Metodología de la Enseñanza de la Matemática (tomos 1 y 2). La Habana: Pueblo y Educación.
- Cuba. Ministerio de Educación. (2007). Programas y Orientaciones Metodológicas de Matemática de la enseñanza Primaria. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- Fernández, R. M. y Díaz, N. (2012). El desarrollo de habilidades para el trabajo con magnitudes desde la concepción vigotskiana. *Opuntia Brava*, 4(1). Recuperado de <http://www.opuntiabrava.rimed.cu>
- Geissler, E. y otros. (2010). Metodología de la enseñanza de la Matemática. La Habana: Pueblo y Educación.