

El tratamiento de las funciones de los problemas en la enseñanza de la Matemática desde un enfoque preventivo

The treatment of the functions of the problems in the education of the Mathematical one from a preventive approach

Lic. Karel Pérez-Ariza, karel.perez@reduc.edu.cu

Universidad "Ignacio Agramonte Loynaz", Camagüey, Cuba

Resumen

La solución de problemas ha sido objeto de múltiples investigaciones en el campo de la Didáctica, por la importancia que poseen dichos ejercicios en la formación integral de la personalidad de los escolares. Esto está dado por las funciones instructiva, educativa y desarrolladora de los mismos, aspecto que presenta insuficiencias tanto en el plano teórico como en el cumplimiento de esas funciones en la práctica educativa. Es por ello que en el artículo se persigue el objetivo de reflexionar sobre las funciones de los problemas en la enseñanza de la Matemática desde los postulados teóricos en que se sustenta la educación cubana actual. En el mismo se caracteriza el término funciones de los problemas en la enseñanza de la Matemática, se abordan las relaciones entre ellos y los campos de objetivos de la Matemática y las categorías de la Pedagogía; además de sugerir acciones para el cumplimiento de las mismas.

Palabras clave: Funciones de los problemas, enseñanza de la Matemática, prevención.

Abstract

The solving of problems has been object of various researching in the Didactic field due to the importance that such exercises have in the whole personality student's formation. This is caused by the instructive, educational and developmental functions of the exercises. This aspect has difficulties not only in the theoretical branch, but also in the fulfillment of these functions in the educational practice. The objective of this article is to reflect about the functions of the problems in Mathematics teaching from the theoretical points of view in wich Cuban education is based nowadays. The term function of the problems is characterized in Mathematics teaching, the relationships among then are presented and the objectives field of Mathematics and Pedagogy cathegories. Besides that, actions are suggested in order to achieve the objective of them.

Key words: Functions of the problems, Mathematic teaching, preventive.

Introducción

Las funciones de los problemas en la enseñanza de la Matemática ha sido abordada por varios especialistas en la materia Geissler (1975); Villalón (1984); Labarrere (1987, 1988); Ballester (1992); Campistrous y Rizo (1996); Albarrán y Suárez (2007). Aunque no existe consenso en sus denominaciones, ni cantidades, sí todos los autores referidos, reconocen las funciones instructiva, educativa y desarrolladora. Además, Ballester (1992) reconoce la función de control.

Basado en su experiencia como maestro primario y posteriormente como profesor de Didáctica de la Matemática, el autor del artículo sustenta, que existen insuficientes orientaciones didácticas para el cumplimiento de las referidas funciones en el proceso de enseñanza–aprendizaje, bajo la guía certera del maestro; además de una escasa fundamentación teórica de las funciones declaradas por los diferentes especialistas consultados. Tal situación genera condiciones desfavorables para potenciar el desarrollo integral de los escolares desde el currículo escolar, en particular de la asignatura Matemática.

Consecuentemente con las insuficiencias planteadas, en el artículo se persigue el objetivo de reflexionar sobre el tratamiento de las funciones de los problemas en la enseñanza de la Matemática, desde un enfoque preventivo.

El abordaje, desde una posición materialista–dialéctica, de cualquier objeto de estudio requiere de su análisis evolutivo. Ello demanda la necesidad de: “(...) observar cada problema desde el punto de vista de cómo surgió en la historia, qué etapas principales pasó este fenómeno en el proceso de su desarrollo y, desde el punto de vista de su desarrollo se debe ver en qué se convirtió este objeto en la realidad” (Lenin, 1977:127). En el caso particular de la evolución de la categoría: funciones de los problemas en la enseñanza de la Matemática se considera adecuada su división temporal en dos etapas: 1) Desde 1930 hasta 1986 y 2) Desde 1987 hasta la actualidad.

Desarrollo

Primera Etapa (1930-1986)

En los primeros cuarenta años de esa etapa hay una marcada influencia de la Escuela Nueva. El referido movimiento en el campo de la Didáctica determina el auge de la solución de problemas como método de la enseñanza de la Matemática, a partir de dársele mayor valor en la formación de la personalidad de los educandos. Esta tendencia está presente en los primeros libros de Didáctica de la Matemática que se publican en Cuba. Entre ellos se destaca el libro: *Metodología de la Aritmética Elemental* (primero de su tipo), escrito por José Elpidio Pérez Somossa en 1930. Posteriormente se editan otras obras dedicadas en parte o totalmente a la enseñanza de la Matemática, tales como: Aguayo (1932); Escalona (1940); Aguayo y Amores (1950); Ruiz (1965).

A pesar que durante ese periodo de tiempo no se empleaba la categoría que se analiza en el trabajo, en sus obras se aprecia el reconocimiento de la utilidad de los problemas en la enseñanza de la Matemática. En esta línea de ideas resulta valioso plantear que en un compendio de conferencias de *Metodología de la Enseñanza de la Aritmética* editado por la Escuela Normal para Maestros de Camagüey se explicita que esos ejercicios podían ser empleados para: a) motivar a los escolares por el aprendizaje, b) desarrollar las capacidades mentales, c) aplicar y ejercitar los conocimientos y d) verificar la calidad y cantidad del conocimiento asimilado. No obstante no se ofrecen planteamientos teóricos ni metodológicos al respecto.

En la década del setenta toma auge en el país la introducción de las concepciones teóricas y metodológicas de la enseñanza de la Matemática, elaboradas por autores de la República Democrática Alemana. A partir de ese momento inicia un nuevo periodo en la conceptualización de la enseñanza de la solución de problemas matemáticos. Aunque en las obras consultadas ellos no hacen alusión a la categoría objeto de análisis, se va apreciando una conceptualización de la enseñanza de la solución de problemas matemáticos ajustados a los objetivos instructivos y educativos, referidos a la formación de la personalidad socialista. Aparecen las primeras caracterizaciones del empleo de los problemas para: a) obtener conocimientos, b) fijar y aplicar conocimientos, c) desarrollar capacidades intelectuales, d) educar a los escolares en los intereses de la sociedad socialista (Geissler, 1975; Villalón *et al*, 1984).

Segunda Etapa (1987-actualidad)

Tiene lugar la publicación, según hasta donde se ha podido conocer, de la primera obra en la que se emplea la categoría: funciones de los problemas en la enseñanza de la Matemática. La misma se titula “Bases psicopedagógicas de la enseñanza de la solución de problemas matemáticos en la escuela primaria” y fue escrito por el doctor Alberto Labarrere Sarduy. Allí se reconocen como funciones de los problemas en la enseñanza de la Matemática las siguientes: función de enseñanza, función educativa y función de desarrollo.

A partir de la publicación de la anterior obra varios autores han empleado en Cuba la referida categoría. Entre ellos se destacan: Ballester (1992); Campistrous y Rizo (1996); Albarrán y Suárez (2007). Entre los criterios de los autores citados no existen diferencias sustanciales. Todos reconocen que los problemas en la enseñanza de la Matemática poseen las funciones instructiva, educativa y desarrolladora; además el doctor Sergio Ballester agrega la función de control (Ballester, 1992).

Resulta significativo que ninguno de los autores consultados ha definido la categoría objeto de estudio. Por lo que para cumplir con el objetivo del artículo se hace necesario partir de su conceptualización, ya que el referido elemento posibilita determinar con claridad las funciones, sobre una base teóricamente aceptable.

Teniendo en cuenta que: “En sentido general se entiende el término función como sinónimo de utilidad para algo (...)” (Blanco, 2001:42). En el contexto en que se aborda el término es considerada como la utilidad (importancia) de los problemas en la enseñanza de la Matemática.

La dinámica de la solución de problemas demuestra que ellos sirven para:

- Obtener y aplicar conocimientos (conceptuales y procedimentales), hábitos, habilidades y capacidades.
- Desarrollar las cualidades individuales y procesos lógicos del pensamiento.
- Contribuir a la labor político-ideológica y a la formación de sentimientos, valores y convicciones.

Al tratarse de las funciones de los problemas en la enseñanza de la Matemática, debe partirse de los objetivos esenciales que posee la asignatura, pues estas constituyen los propósitos a lograr. El análisis de los tres campos de objetivos de la asignatura permite

inferir que existe correspondencia entre ellos y la utilidad de los problemas en la referida asignatura. Ellos son:

1. “Los referidos a la adquisición de sólidos conocimientos y al desarrollo de habilidades y capacidades matemáticas,
2. Los relativos al desarrollo de capacidades mentales generales,
3. Los relacionados con el desarrollo de la educación político–ideológica (Simeón, 1991:7-8).

El estudio detallado de la utilidad de los problemas en la enseñanza de la Matemática y su interrelación con los objetivos de la asignatura, permite deducir los puntos de coincidencia que existen entre dichas funciones y la esencia de las categorías instrucción, educación y desarrollo. De allí se deduce el carácter preventivo del citado proceso al promover el desarrollo integral de los escolares, concepción del trabajo preventivo, que enriquece la posición defensiva que comúnmente se ha tenido al entender el trabajo preventivo como las acciones pedagógicas dirigidas a precaver o evitar más dificultades en el desarrollo escolar como consecuencia de influencias negativas (López, 2002:12). Desde una posición ofensiva la enseñanza de la solución de problemas matemáticos actúa como elemento dinamizador del desarrollo integral de los escolares y por tanto adquiere un carácter preventivo, pues crear ambientes desarrolladores es también trabajo preventivo (López, 2002:13).

“El proceso instructivo se refiere básicamente al sistema de información, a los conocimientos y a los procedimientos -contenidos conceptuales y procedimentales-, que los estudiantes deben alcanzar en función de la concepción curricular en que se inserten.” (Chávez, 2005:29). Por otra parte: “Lo educativo –también llamado formativo– se concibe al sistema de contenidos actitudinales, los que conciernen a la esfera política, social, ideológica y sobre todo moral del hombre tiene como interés social los valores.”(Chávez, 2005:8). El desarrollo se concibe como:

(...) Proceso Dialéctico Complejo, que se caracteriza por una periodicidad múltiple, por una desproporción en el desarrollo de las distintas funciones, por las metamorfosis de unas formas en otras, por el complicado entrecruzamiento de los procesos de evolución y de involución, por la entrelazada relación entre los factores internos y externos y por el intrincado proceso de superación de las dificultades y de la adaptación (Vigotski, 1987:151).

Lo antes expuesto conlleva al autor del artículo a la asunción de tres funciones:

- **Instructiva:** consiste en que los problemas se emplean para adquirir y aplicar los conocimientos, hábitos, habilidades y capacidades.
- **Educativa:** reside en la importancia de los problemas para desarrollar sentimientos, valores y convicciones.
- **Desarrolladora:** se basa en la utilidad de los problemas para el desarrollo del pensamiento y de otros procesos cognoscitivos que permiten el desarrollo intelectual.

La función de control no se considera, a pesar que los problemas sirven para controlar el desarrollo integral de los escolares, pues si se considera que la actividad de solución de problemas, al igual que otra, se concibe como proceso y resultado, se hace evidente que ellos permiten controlar el cumplimiento de las funciones señaladas, un elemento a tener en cuenta en cada una de las funciones mencionadas.

Todos los autores citados consideran que las funciones de los problemas en la enseñanza de la Matemática no se logran de forma espontánea. Su cumplimiento depende del accionar del maestro, el cual debe planificar, ejecutar y controlar adecuadamente todas las acciones en el proceso de enseñanza–aprendizaje. Es necesario tener en cuenta que estas funciones, tampoco se abordan aisladamente, pues a partir de un mismo problema se puede dar cumplimiento a todas las funciones, aspecto de gran importancia para lograr la unidad entre lo instructivo, lo educativo y desarrollador en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la solución de problemas.

Para el cumplimiento de las anteriores funciones se sugiere la puesta en práctica de:

- Diagnosticar integralmente a los escolares.

El diagnóstico constituye el núcleo central del trabajo preventivo, pues prescindiendo de él resulta imposible que el mismo sea sistémico (en la intervención y el seguimiento), dialógico (en la decisión y accionar preventivos) y lograr un enfoque ecológico.

Para el cumplimiento de las funciones de los problemas matemáticos es preciso que el maestro tenga un suficiente dominio de los diferentes aspectos que componen las esferas de regulación de la personalidad. Es necesario partir del estado real del desarrollo del escolar para determinar qué es necesario lograr y de qué formas es más factible. Desde

esa postura un certero diagnóstico es aquel que permita revelar informaciones relacionadas con:

a) Dominio de los escolares sobre la solución de problemas con las dificultades trabajadas, según el grado y/o desarrollo alcanzado, lo que se manifiesta al:

- Identificar los datos y exigencias del problema.
- Modelar gráficamente las relaciones matemáticas que se describen.
- Inferir las relaciones de parte – todo que se dan (condiciones del problema).
- Plantear y resolver el problema por la vía más ventajosa.
- Fundamentar sus respuestas.

b) Grado de interés, así como el desarrollo alcanzado de sentimientos, actitudes y valores.

Teniendo en cuenta que desde una concepción dialéctico–materialista, todo problema surge de la necesidad de formular verbalmente una situación problemática identificada, lo que está condicionado por la imposibilidad de pensar sin mediación del lenguaje y que esto a su vez determina el surgimiento del problema como formulación verbal y por ende su existencia como texto, entonces, dicho proceso debe evaluarse a partir de dimensiones e indicadores que tengan en cuenta su carácter textual. Para ello se asumen las planteadas por (Hernández, 2004), las que fueron adaptadas a las características singulares de este tipo de texto.

Cognoscitividad del texto (problema):

- Generación flexible: consiste en captar la información literal y producir significados mediante relaciones intra, inter y contextuales.
- Autonomía: reside en poner en práctica de modo completo, rápido e independiente el sistema de operaciones básico de la comprensión, valoración y producción.

Valoratividad del texto (problema):

- Selección de valores: implica la derivación de valores del texto, a partir de una adecuada generalización mostrando dominio conceptual de mismo.
- Criterios de valoración: consiste en la manifestación coherente del significado, sus opiniones, criterios y juicios sobre el texto demostrando respeto al criterio de los demás y su capacidad para extrapolarlo a su contexto de actuación.

Ejemplo de una prueba pedagógica que pueda ser empleada en el diagnóstico.

Prueba Pedagógica

Objetivo: Constatar el desarrollo alcanzado por los escolares en la solución de problemas matemáticos.

Orientaciones Generales

Querido pionero:

En cada curso escolar aspiramos a que aprendas más, pero para ello necesitamos conocer lo aprendido por ti en cursos anteriores. Con ese interés queremos que realices de forma independiente las actividades que aparecen en esta hoja de trabajo. Para ello ten en cuenta lo siguiente:

- Lee varias veces los enunciados.
- Emplea los medios que te sean necesarios para realizar las actividades, tales como: esquemas, cálculos, entre otros.
- Comprueba detenidamente lo realizado.

Lee detenidamente el texto que a continuación se presenta.

En el año 2001 ocurrieron 285 incendios forestales en Cuba. La quinta parte de ellos tuvo un origen natural y 40 fueron intencionales. El resto de los incendios fueron incidentales.

1. Marca con una cruz la respuesta correcta.

En el texto se hace referencia a:

- a) Los incendios ocurridos en Cuba durante el año 2001.
- b) Los incendios ocurridos por años en Cuba.
- c) Los incendios forestales ocurridos en el año 2001 en Cuba.
- d) Los incendios ocurridos en Cuba por causa natural.

2. Marca con una cruz la respuesta correcta.

El número 2001 en el texto representa:

- a) La cantidad de incendios ocurridos en Cuba.
- b) El año en que ocurrieron incendios forestales en Cuba.
- c) La fecha en que ocurrieron los incendios a que se hace referencia en el texto.
- d) El año en que más incendios forestales ocurrieron.

3. Enlaza los elementos de la columna A con los de la B.

A	B
Datos numéricos	Información que representa
a) $1/5$ de 285	___ cantidad de incendios intencionales
b) 40	___ número de incendios forestales en el año 2001
c) 285	___ cantidad de incendios por causa natural
	___ no se sabe

4. ¿Cuántos incendios forestales por causa natural ocurrieron en Cuba durante el año 2001?

5. Elabora una pregunta a partir del contenido del texto, la cual requiera de emplear una operación de cálculo para responderla.

6. Escribe verdadero (v) o falso (f), según la información del texto leído.

- a) ___ Más de la mitad de los incendios forestales fueron incidentales.
- b) ___ Ocurrieron más incendios por causa natural que incidentales.
- c) ___ La mayor cantidad de incendios forestales fueron intencionales.
- d) ___ Más de cien incendios ocurrieron por causa natural.

7. ¿Qué opinas de la actitud de las personas que provocan incendios forestales?

- Declarar en el objetivo de la clase los aspectos a lograr en relación con las diferentes funciones.

El objetivo es uno de los componentes personalizados esenciales del proceso de enseñanza – aprendizaje. Su carácter rector en relación con el resto de los componentes condiciona que todo aquello que se quiera lograr en términos de enseñanza y aprendizaje requiere que prevea desde la determinación y la formulación del objetivo de cada actividad docente. Si la enseñanza desarrolladora es generadora de conocimientos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) y estos se erigen sobre la base de los procesos cognoscitivos, entonces resulta imprescindible planificar el desarrollo gradual de estos elementos desde su concepción en los objetivos de las clases.

Ejemplo de un objetivo formulado para una clase de tercer grado

- Resolver problemas compuestos dependientes para el desarrollo de sentimientos de admiración por el trabajo y los trabajadores.

- Elaborar y/o seleccionar sistemas de problemas con potencialidades para el cumplimiento de las tres funciones.

La coherencia en el tratamiento de las funciones instructiva, educativa y desarrolladora se logra con la conformación de sistemas de problemas que respondan a objetivos específicos de dichas funciones. Para ello se requiere de una adecuada selección o formulación de los mismos, teniendo en cuenta los contenidos de cada función que deben ser abordados en la clase, según el desarrollo alcanzado por los escolares.

- Controlar de diferentes formas y de manera sistemática el cumplimiento de las funciones.

Un componente fundamental en el proceso de enseñanza–aprendizaje es la evaluación, sin embargo, la práctica demuestra que el maestro le da mayor importancia a la evaluación de los aspectos instructivos, dejando al margen la evaluación de lo educativo; elemento que repercute de manera negativa en el cumplimiento de la función educativa de la solución de problemas matemáticos. En la enseñanza–aprendizaje de los problemas matemáticos se debe evaluar el cumplimiento de los objetivos educativos que se persigan. Para ello son de gran utilidad los métodos recomendados para realizar el diagnóstico integral.

¿Qué contenidos esenciales se deben abordar en los problemas para el cumplimiento de las diferentes funciones?

Teniendo en cuenta que los contenidos de la enseñanza se seleccionan a partir de los objetivos que se persiguen y estos aparecen contenidos en los modelos de cada nivel de enseñanza, se requiere del análisis del Modelo de Escuela Primaria para el cumplimiento de las funciones de los problemas en la enseñanza de la Matemática.

El estudio de los objetivos y contenidos que aparecen en el mencionado documento permitió contextualizar los mismos al proceso de solución de problemas y se presentan clasificados en cada una de las funciones que se asumen en el artículo.

I. Instructiva

- Contenidos matemáticos que se trabajan en el grado (conceptos, procedimientos, propiedades, teoremas, entre otros).

- Estrategias de aprendizaje, fundamentalmente las relacionadas con la solución de problemas matemáticos y comprensión textual.
- Habilidades intelectuales generales, fundamentalmente, (identificar, modelar, elaborar preguntas, comparar, argumentar, valorar, plantear y solucionar problemas).
- Hábitos, principalmente docentes, tales como: (trabajar con el libro de texto, el cuaderno y otros materiales, elaborar resúmenes, entre otros).

II. Educativa

- Valores, fundamentalmente los priorizados por el MINED.
- Cuidado y ahorro de los materiales escolares, el agua, la electricidad y otros recursos.
- Cumplimiento de las medidas de higiene y protección de la salud.
- Cuidado del medio ambiente.

III. Desarrolladora

- Desarrollo de los procesos cognoscitivos: memoria, pensamiento, lenguaje, imaginación, entre otros.
- Desarrollo de los procesos lógicos del pensamiento (análisis, síntesis, abstracción, generalización, entre otros).
- Desarrollo de las cualidades individuales del pensamiento.

Conclusiones

- 1. El tratamiento de las funciones de los problemas en la enseñanza de la Matemática es un elemento medular en el proceso de enseñanza–aprendizaje, pues a través de ellas se expresa la unidad entre lo instructivo, lo educativo y desarrollador en la solución de problemas, emergiendo así el carácter preventivo (generador de desarrollo) de dicho proceso.*
- 2. Para el cumplimiento de las funciones instructiva, educativa y desarrolladora el maestro debe lograr una adecuada planificación, ejecución y control de la enseñanza de la solución de problemas, teniendo en cuenta para ello las siguientes acciones: diagnosticar integralmente a los escolares, formular*

objetivos que integren las tres funciones, conformar sistemas de problemas con potencialidades para el tratamiento de las distintas funciones y controlar las funciones de forma sistemática y variada.

Referencias bibliográficas

1. Ballester, S.; *et al.* (1992). *Metodología de la enseñanza de la Matemática*. Tomo I. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
2. Blanco, A. (2001). *Introducción a la Sociología de la Educación*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
3. Campistrous, L.; Rizo, C. (1996). *Aprende a resolver problemas aritméticos*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
4. Chávez, J. (2005). *Acercamiento necesario a la Pedagogía General*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
5. Geissler, E. *et al.* (1975). *Metodología de la enseñanza de la Matemática de 1ro. a 4to. Grado*. Tercera Parte. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
6. Hernández, J. E. (2004). Alternativa metodológica basada en el enfoque circular para la comprensión literaria en la enseñanza media. (Tesis de doctorado). ISP José Martí, Camagüey, Cuba.
7. Labarrere, A. (1987). Bases psicopedagógicas de la enseñanza de la solución de problemas matemáticos en la escuela primaria. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
8. Labarrere, A. (1988). *¿Cómo enseñar a los alumnos de primaria a resolver problemas?* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
9. Lenin, V. (1977). *Obras Completas*. Tomo XXI. Moscú: Editorial Progreso.
10. Rico, P.; *et al.* (2000). *Hacia el perfeccionamiento de la Escuela Primaria*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
11. Simeón, O. *et al.* (1991). *Metodología de la enseñanza de la Matemática en la escuela primaria*. Tomo I. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
12. Vigotski, L. (1987). *Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores*. La Habana: Editorial Científico – Técnica.
13. Villalón, M. (1984). Orientaciones Metodológicas Complementarias. Matemática. Primer y segundo grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.