

TÉCNICAS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA.

TECHNIQUES FOR SOLVING MATHEMATICAL PROBLEMS IN PRIMARY EDUCATION.

Autores: ¹Enrique Guerrero Cortés, ²Humberto Aladro Bermúdez, y ³Azucena del Roció Mendoza García

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8810-4178>

¹E-mail de contacto: eguerreroc@udg.co.cu

²E-mail de contacto: haladrob@udg.co.cu

Artículo recibido: 14 de Enero del 2022

Artículo revisado: 27 de Enero del 2022

Artículo aprobado: 26 de Febrero del 2022

¹Profesor del Departamento Educación Primaria. Universidad de Granma, (Cuba). Máster en Ciencias de la Educación

²Profesor del Departamento Educación Primaria. Universidad de Granma, (Cuba). Licenciado en Geografía.

³Licenciada en Ciencias de la Educación mención Educación Básica egresada de la Universidad Estatal de Milagro (Ecuador).

Resumen

La investigación refiere una problemática de prioridad en los diferentes contextos educativos y una situación típica de la enseñanza de la Matemática por constituir nodo cognitivo básico en la formación matemática general. Ofrece información detallada sobre la resolución de problemas y el empleo de la modelación como técnica en la solución de los mismos, se emplearon métodos del nivel empírico para recopilar la información y la modelación como método teórico para elaborar los problemas que se resuelven, utilizando la modelación como técnica, su importancia radica en ofrecer diferentes tipos de modelos que favorecen el proceso de solución de un problema.

Palabras claves: Modelación, resolución de problemas, Educación Primaria.

Abstract

The research refers to a problem of priority in the different educational contexts and a typical situation of the teaching of Mathematics for constituting a basic cognitive node in general mathematical training. It offers detailed information on problem solving and the use of modeling as a technique in solving them, empirical level methods were used to collect information and modeling as a theoretical method to develop the problems that are solved, using modeling. As a technique, its

importance lies in offering different types of models that favor the process of solving a problem.

Keywords: Modeling, problem solving, Primary Education.

Sumário

A pesquisa refere-se a um problema prioritário nos diferentes contextos educacionais e a uma situação típica do ensino de Matemática por constituir um nó cognitivo básico na formação matemática geral. Oferece informações detalhadas sobre a resolução de problemas e o uso da modelagem como técnica para resolvê-los, métodos de nível empírico foram usados para coletar informações e modelagem como método teórico para desenvolver os problemas que são resolvidos, usando modelagem. consiste em oferecer diferentes tipos de modelos que favorecem o processo de resolução de um problema.

Palavras-chave: Modelagem, resolução de problemas, Ensino Fundamental.

Introducción

La resolución de problemas es una problemática no resuelta en su totalidad en los momentos actuales, por lo que constituye una prioridad en la enseñanza de la Matemática en los diferentes contextos educativos, investigadores han realizado trabajos relacionados con el tema, entre los que se destacan Rizo, Cabrera (1996),

Labarrere, Sarduy (1994) en el nivel primario referida al estudio de las dificultades de los niños y niñas en la resolución de problemas, sustentada en el enfoque histórico-cultural Para la resolución de problemas establecen un programa heurístico general.

La resolución de problemas como objetivo de enseñanza en la Matemática ha encauzado los esfuerzos de los educadores hacia incrementar la cantidad de problemas de aplicación en todas las asignaturas y en la selección de problemas y su aplicación, para lograr o perfeccionar la articulación interdisciplinaria.

Estos esfuerzos se han concentrado en la elevación del rendimiento de los estudiantes relacionado con la resolución de problemas como situación típica de la enseñanza de la Matemática, para ello se han utilizado mejor los libros de texto y se tienen elaboradas colecciones de ejercicios extraídos de las materias específicas de cada carrera. Esto constituye un paso de avance pues anteriormente se daba más atención al desarrollo de habilidades de cálculo. No obstante, no se han preparado suficientemente a los escolares para enfrentar la resolución de problemas empleando modelos, los que permiten reproducir las relaciones fundamentales que se establecen en el enunciado del problema y al mismo tiempo se convierten en recursos para encontrar la vía de solución. La mayor dificultad de los problemas presentados a los escolares radica en la modelación de los mismos, buscando “nuevos” campos de aplicación respecto a los clásicos problemas de los libros de texto.

Luis Campistrous Pérez (1996) y Celia Rizo Cabrera (1996) abordan la importancia de la resolución de problemas para el desarrollo del escolar primario, donde plantean que está determinada por sus funciones en el proceso de

enseñanza aprendizaje, los problemas tienen función cognoscitiva, desarrolladora, educativa y de control.

Schoenfeld. A H (1991) refiere que la responsabilidad fundamental del maestro de matemática es enseñar a los alumnos a pensar y razonar e interpretar modelos que conduzcan a la resolución de problemas.

Resultados aportados por la aplicación de métodos teóricos como la observación, visitas a clases y la aplicación de instrumentos evaluativos han permitido constatar que persisten dificultades en la resolución de problemas entre las que se desatacan.

- Insuficiente aplicación de la modelación como técnica de solución de un problema en la práctica escolar, la que tiene como causa esencial la falta de entrenamiento que realiza el docente con sus alumnos para solucionar el problema.
- Es limitado el empleo por parte de los escolares de los medios matemáticos necesarios que se implican en el proceso de solución de un problema, lo que tiene su causa en el bajo nivel de conocimientos sobre conceptos, teoremas, relaciones, procedimientos entre otros.
- Es muy limitado el desarrollo de habilidades en los escolares que se implican en la resolución de problemas entre ellas la interpretación del problema y su razonamiento, a partir de la modelación, el proceder para su solución teniendo en cuenta las exigencias del problema, lo que tiene como causa esencial la falta de sistematización en la operacionalización de la habilidad.
- La estimulación es indirecta, mediatizada, guiada por la acción del maestro que por lo general enseña cómo se encuentra la solución de un problema específico, lo que

conduce al pobre razonamiento por parte de los alumnos para encontrar por ellos mismos las posibles vías de solución.

- Los problemas se utilizan en función de habilidades de cálculo y no como objetos de enseñanza en sí mismos. Por otra parte, no se enseñan técnicas de trabajo que pueden ser útiles para resolver el problema, lo que limita el desempeño de los escolares.

Teniendo en cuenta estas dificultades los autores de este material ofrecen elementos teóricos y prácticos relativos a varios tipos de modelos que se emplean en la enseñanza de la matemática para resolver problemas.

El empleo de técnicas de modelación para la solución de problemas matemáticos no solo permite reproducir las relaciones fundamentales que se establecen en el enunciado del problema, sino además permiten encontrar las vías de solución, Rizo Cabrera y Campistrous Pérez (1996) plantean que la modelación es una capacidad muy importante en la modelación del problema porque la representación de las relaciones que se dan en el problema, mediante esquemas gráficos, ayudan a la comprensión, permiten a los alumnos hacer visibles los elementos que componen el enunciado y las relaciones que se establecen entre ellos y en muchos casos descubrir la vía de solución.

Desarrollo

La modelación como técnica de resolución de un problema.

Hernández (1995) refiere que “para comprender los procesos que intervienen en la resolución de problemas, resulta importante investigar las características de las estructuras del conocimiento y su organización, como resultado de la experiencia y del aprendizaje la idea nos sugiere estimular el establecimiento de estructuras modificables de información en los

estudiantes y, además entrenarlos en la dinámica de enriquecer y recuperar el contenido de estas estructuras”.

Más adelante aclara que

“cuando nos referimos a la organización del conocimiento, no nos referimos sólo a la posibilidad que se desarrolla en el estudiante de representarse el sistema conceptual determinado, sino de recuperar esa información para aplicarla en problemas o tareas concretas que requieran no sólo una operatoria, sino conexiones inteligentes con otra información acumulada dentro de ese sistema conceptual o fuera de él” Hernández (1995, pp.60)

Así, Hernández (1995) introduce la idea de que “los nodos cognitivos son como un recurso didáctico que contribuye a organizar el conocimiento de los estudiantes”.

“El Nodo Cognitivo es un punto de acumulación de información en torno a un concepto o a una habilidad determinada. Es información que se establece de manera consciente por el profesor en el estudiante y se hace perdurable, toda vez que es activable: para ser aplicado, para ser modificado (enriquecido o transformado), para ser recuperado, para conectarse con otro nodo”.

Continúa diciendo.

“No se trata sólo de que el profesor haga las conexiones matemáticas o induzca a una organización del conocimiento, se trata de dinamizar esas estructuras (...) Se trata de mantener un diálogo permanente del profesor con los estudiantes y entre los estudiantes”

Los nodos cognitivos constituyen núcleos básicos del conocimiento en este caso se refiere al conocimiento básico del escolar para la formación matemática general.

Entre las características que constituyen indicadores de la calidad de la asimilación se encuentran: la forma, el dominio, la conciencia, la generalización, la solidez, etc. Para ello, partiendo de un momento inicial de motivación, el cual facilita el aprendizaje, el escolar debería elaborar de forma independiente bases de orientación completas y generalizadas para las acciones a asimilar.

Estas deberían transitar por determinadas etapas en las cuales irían evolucionando las características citadas hasta los niveles deseados. Así, una acción transcurre, según su forma, por los planos material, verbal y mental y se convierte en acción mental cuando el sujeto no necesita de apoyo externo para la orientación, ejecución y control (lo que no equivale a que no se auxilie de determinados recursos heurísticos e instrumentos de cálculo), pues ya la ha asimilado y almacenado como información en su mente de determinado modo.

La acción asimilada, indica un determinado nivel de dominio de la misma y por ende de una determinada automatización a la hora de actuar. Asociada a ese proceso de automatización se lleva a cabo un proceso de reducción consciente de su aparato operatorio, lo que posibilita que se aprehenda, de modo eficiente en la mente, como acción dominada por el sujeto, o sea, como habilidad.

La generalización es un indicador de la posibilidad que tiene la persona de ejecutar tareas o resolver problemas en una esfera determinada respecto a las teóricamente posibles, o sea, indica una relación entre las posibilidades subjetivas y objetivas de actuación y la misma depende de diferentes factores, entre los que están la forma en que se asimilen los nuevos contenidos y por tanto, en que se elabore la base de orientación correspondiente y las tareas que resuelva

durante todo el proceso de asimilación de los conocimientos.

Los términos problema y resolución de problemas han tenido y tienen múltiples acepciones entre investigadores y docentes. Para unos, problema es cualquier ejercicio con texto, para otros este término se utiliza cuando se refieren a aplicaciones extra matemáticas.

El psicólogo cubano Labarrere asume una definición de problema que apoya los razonamientos anteriores. Para Labarrere (1994) “un problema es determinada situación en la cual existen nexos, relaciones, cualidades de y entre los objetos que no son accesibles directa o inmediatamente a la persona”; o sea, y utilizando sus propias palabras “una situación en la cual hay algo oculto para el sujeto, que éste se esfuerza por hallar”.

Labarrere asume esa acepción, la cual es cada vez más acogida por investigadores y educadores matemáticos, en tanto ayuda a enfocar la atención hacia el problema psicopedagógico que representa la enseñanza y el aprendizaje de recursos para enfrentar situaciones problemáticas.

Este proceso, en que el profesor aparece como modelo de comportamiento, puede manifestarse de tres maneras:

- El profesor, frente a sus alumnos, explica paso a paso el proceso de resolución del problema (conocido para él) tal como si se enfrentara a él por primera vez. Al finalizar destaca y reflexiona sobre las estrategias heurísticas empleadas.
- El profesor resuelve el problema (conocido para él) con los alumnos, utilizando las ideas de ellos.

El razonamiento plausible o heurístico hay que formarlo a través del empleo consciente de los

recursos que lo caracterizan hasta que sean dominados por el sujeto, o sea, hasta que se hayan convertido en habilidades, pero esto plantea el dilema de su formación a través de un material específico o en un contexto general. De manera inconsciente existe la creencia entre los docentes que la automatización en la resolución de problemas de keyword es condición suficiente o quizás necesaria para la resolución de problemas dentro de un tema determinado. En general, no es ni lo uno ni lo otro, pues estos “problemas” pueden llegar a convertirse en meras habilidades de cálculo, de un tipo diferente porque poseen un texto, generalmente de un contenido no matemático, que hay que interpretar, pero donde todo lo que hay que hacer es conocido desde el primer momento. No obstante, si el conocimiento de las características esenciales de estos tipos de problemas es incorporado a la base de orientación, esto puede tributar a una orientación más sistematizada y por tanto que fluya con mayor rapidez y certeza en el momento de identificación de la vía de solución de un problema.

La enseñanza de la Matemática en la escuela cubana tiene la tarea de contribuir a la preparación de los escolares para la vida laboral, económica y social, de manera que disponga de sólidos conocimientos matemáticos que le permitan interpretar los avances de la ciencia y la técnica, que sean capaces de operar con ellos con rigor y exactitud, aplicarlos adecuadamente, el ser humano diariamente se enfrenta a una gran cantidad de problemas cuya solución depende en mayor o menor medida del éxito en las diferentes situaciones que se le presenten y en las tareas emprendidas.

Los problemas matemáticos hacen una contribución especial al desarrollo intelectual, el pensamiento se expresa principalmente a

través de la solución de problemas por el hombre; en otros términos: pensar es esencialmente solucionar problemas.

La solución de problemas matemáticos. Es considerada la parte más esencial de la educación matemática. Mediante la resolución de problemas, los escolares experimentan la potencia y utilidad de las Matemáticas en el mundo que les rodea.

Es de gran importancia el trabajo con problemas, en ellos se logra el desarrollo integral de los escolares, sirve de base para la obtención de conceptos y conocimientos matemáticos, el proceso de asimilación de conocimientos se organiza partiendo de la realidad objetiva de acuerdo a los principios y leyes del conocimiento.

Por otra parte, en los problemas se presentan tareas que le permiten al escolar actualizar concepciones que le sirvan para la obtención de conceptos, se utilizan como medio de fijación y de aplicación de conocimientos, capacidades, habilidades matemáticas, al solucionar problemas que requieren de la capacidad de hallar una vía racional para el cálculo.

Los problemas constituyen uno de los recursos didácticos más empleados en el proceso de enseñanza-aprendizaje, no solamente en la Matemática, sino en las restantes ciencias, por considerarse uno de los aspectos más efectivos para promover y fortalecer el conocimiento científico.

¿Qué es la modelación?

La modelación es la habilidad que le permite al escolar realizar una representación, en las distintas formas de las relaciones esenciales las cuales deben asimilar o que le permite llegar a la solución de una tarea cognoscitiva planteada.

La modelación adquiere diversas formas: Utilización de esquemas, gráficos, cuadro, fórmulas, signos, símbolos.

Modelar un problema significa reproducir las relaciones fundamentales que se establecen en el enunciado del problema. Los modelos constituyen un recurso técnico que utiliza el escolar para llegar a resolver el problema planteado y encontrar la vía de solución.

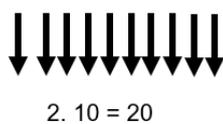
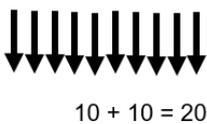
Tipos de modelos gráficos que se usan en la enseñanza primaria

Existen diferentes modelos gráficos que son utilizados en la enseñanza de la Matemática en las escuelas primarias.

Lineales: Se utiliza de forma general cuando en el problema hay una sola magnitud o una información en juego, en especial, cuando en el problema aparecen relaciones de parte y todo. Dentro de este tipo de modelo se encuentra el segmento, de rectángulo y pictográficos.

Modelo Lineal Pictográfico (se hacen reproducciones de los objetos que intervienen), de segmentos, de rectángulos, entre otras. Estas últimas formas se han utilizado en varios ejemplos.

En una caja hay 10 lápices. ¿Cuántos lápices hay en dos cajas?



Hay una sola magnitud en juego: lápices. En este caso se ha escogido una representación pictográfica.

Modelo lineal de segmento.

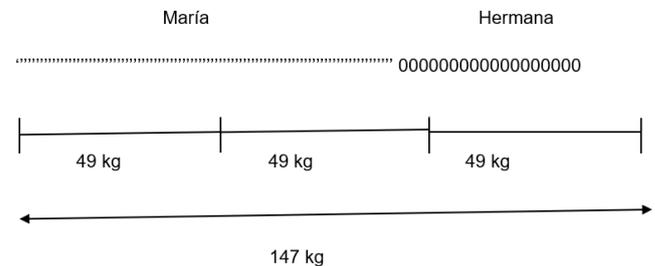
Ejemplo. Entre María y su hermana pesan 147 kg. Si la hermana pesa la mitad de lo que pesa María, ¿Cuánto pesa cada una?

Para darle solución al problema Primeramente Establecer la relación (Parte-Todo)

Significado Práctico de la División: (Dado el todo y las partes, hallar el contenido de cada parte)

Todo: 147kg, se divide el todo en tres partes para hallar el contenido de cada parte.

147 kg: 3= 49 kg.



La hermana pesa 49 kg y María pesa el doble $49 \cdot 2 = 98$ kg.

La solución de este problema puede asumir otra variante metodológica para el sexto grado, empleando este modelo se soluciona por la vía algebraica estableciendo la formación de igualdad con variable (ecuación).

$2x + x = 147$ R/ La hermana pesa 49 kg y María $49 \cdot 2 = 98$ kg
 $3x = 147$
 $X = 147 : 3$
 $X = 49$

Modelo tabular

Tabulares: Se emplean cuando intervienen varias magnitudes o información en juego. Se

llaman tabulares porque la información se coloca por lo general en tablas de doble entrada.

En las casas de Juan, Roberto y Alberto, hay un total de 16 animales domésticos. Entre ellos hay 3 perros, doble número de gatos hay canarios y hay loros. En la casa de Roberto aborrecen a los perros y a los loros, pero tienen, 4 gatos y 2 canarios: en la casa de Alberto solo hay 1 perro y 2 gatos. En la casa de Juan hay 3 canarios. ¿Qué otros animales hay en la casa de Juan?

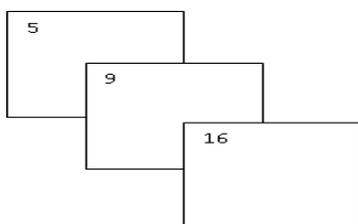
Personas	Perros	Gatos	Canarios	Loros	Total
Juan	2	-----	3	2	7
Roberto	-----	4	2	-----	6
Alberto	1	2	-----	-----	3
Total	3	6	5	2	16

Modelo Conjuntista.

Conjuntistas: Se usan cuando la información que se da se refiere a diferentes propiedades o características que cumplen los elementos de un conjunto. Esto hace formar nuevos conjuntos de los elementos que satisfacen las características pedidas.

A continuación, se da un ejemplo de problema donde se puede utilizar la modelación conjuntista.

Una de las aulas de una escuela deportiva tiene 14 escolares que compiten en atletismo, 25 en natación, y 8 solo en baloncesto. De los escolares que compiten en atletismo y natación hay 9 que compiten en ambos deportes. ¿Cuántos compiten solo en natación y cuántos solo en atletismo? ¿Cuántos escolares hay en total en el aula?



$14 - 9 = 5$ sólo en atletismo

$25 - 9 = 16$ sólo en natación

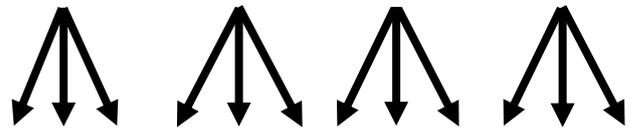
Total: $5 + 9 + 16 + 8 = 38$

Modelo Ramificado.

Ramificados: se usan básicamente en problemas de conteo y también en los de multiplicación donde se da la cantidad de partes y el contenido de cada parte para hallar el todo.

Un ejemplo de problema donde se puede ver este modelo es el que aparece a continuación.

Un matrimonio tiene 4 hijos y cada hijo tiene 3 hijos. ¿Cuántos nietos tienen?



Conclusiones

La resolución de problemas en la enseñanza de la Matemática constituye en los momentos actuales del proceso de perfeccionamiento una prioridad que debe ser atendida por docentes y directivos en los diferentes contextos educativos, constituye núcleo básico para la formación matemática general del individuo a partir de su significado práctico para la vida.

La modelación constituye un recurso didáctico y de aprendizaje de alto valor práctico que favorece el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos en los diferentes escenarios educativos.

Referencias Bibliográficas

Campistrous, Pérez. L Y Rizo, Cabrera C (1996). Aprende a resolver problemas Aritméticos. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. Cuba.
 Colectivo de Autores. (991). Programas, Orientaciones Metodológicas y libros de

texto. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. Cuba.

Hernández, H. (1995). Nodos Cognitivos. Un recurso eficiente para el aprendizaje matemático”. IX Reunión Centroamericana y del Caribe sobre Formación de profesores en investigación en Matemática Educativa. Ciudad de La Habana, Cuba.

Labarrere, A. (1994). El adolescente cubano: una aproximación al estudio de su Personalidad. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana, Cuba.

Schonfeld, H. A. (1991). Conferencia sobre Metodología de la Matemática III. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. Cuba.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional. Copyright (c) Enrique Guerrero Cortés, Humberto Aladro Bermúdez, y Azucena del Rocío Mendoza García.

