

Título: Una vía de resolución de problemas para los estudiantes de las Universidades de Ciencias Pedagógicas cubanas.

Autores: Dr. C. Jesús Miranda Izquierdo y Dra C. Débora Mainegra Fernández

Centro de trabajo: UCP "Rafael María de Mendive"

Resumen

El artículo propone una vía para abordar la resolución de problemas en las Universidades de Ciencias Pedagógicas, específicamente aquellos que Werner Yung clasifica como ejercicios con texto relacionados con la práctica, a partir de la contextualización del modelo de Polya

Abstract

This article presents a way to see problem solving in the Universities of Pedagogical Sciences, specifically those that Werner Yung classifies as exercises with text related with practice, starting from the contextualization of Polya's model.

Los problemas matemáticos

Con el objetivo del mejoramiento de la calidad de la educación en las Universidades de Ciencias Pedagógicas(UCP), en particular en lo relativo a la enseñanza de la resolución de problemas, surge la idea de unificar los criterios de los profesores en torno a esta temática siempre muy discutida a nivel mundial.

Comencemos desarrollando algunos elementos teóricos indispensables para comprender la decisión de considerar este modelo como el más acorde para la resolución de problemas en cualquiera de los programas de las UCP.

Los términos problema y resolución de problemas tienen múltiples acepciones entre investigadores y docentes.

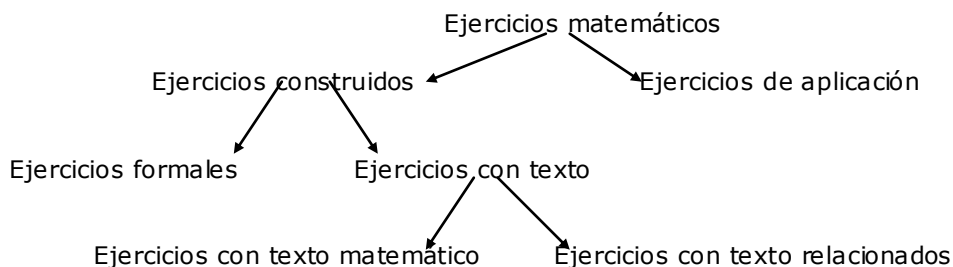
Para unos, el problema es cualquier ejercicio con texto. Para otros este término se utiliza cuando se refieren a aplicaciones extramatemáticas. Polya (1945) clasificó los problemas en: problemas por resolver y problemas por demostrar. Según él, para aprender a resolver problemas había que resolver problemas, y agregaba "para aprender a nadar hay que meterse en el agua".

Bell, F. (1978) Considera que una situación constituye un problema cuando:

- Está enterado de la existencia de la situación.
- Reconoce que debe hacer alguna acción ante ella.
- Desea o necesita actuar.
- Actúa.
- No está capacitada en lo inmediato para superarla.

Alan Shoenfeld (1985) los clasifica en problemas rutinarios y no rutinarios. Para él un problema es cuando el alumno no conoce procedimiento alguno para su resolución. Al resto de los problemas los denomina ejercicios. Este autor considera un problema a una situación problemática en donde, el que lo quiere resolver, no tiene procedimientos rutinarios para su resolución.

El matemático alemán Werner Yung clasifica los ejercicios matemáticos de la siguiente manera:



con la práctica (problemas)

Campistrous, L y Celia Rizo (2002) consideran problema a toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo. Ambos son del criterio de que en la solución del problema son necesarias las condiciones siguientes:

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

II- Algunos modelos para la resolución de problemas

1. Modelo de DEWEY.

- Definir el problema.
- Considerar las condiciones del problema.
- Formular hipótesis de solución.
- Considerar el valor probable de hipótesis de solución.
- Decidir sobre la mejor idea.

2. Modelo de BELL.

- Presentación general del problema.
- Reformulación operacional del problema.
- Formulación de hipótesis y procedimientos alternativos.
- Comprobar hipótesis y llevar a cabo el procedimiento.
- Evaluar la solución con las estrategias y métodos utilizados.

3. Modelo de GIL.

- Considerar el interés de la situación.
- Estudio cualitativo de la situación.
- Emitir hipótesis.
- Elaborar y explicar estrategias de solución.
- Realizar la resolución, verbalizando al máximo.
- Analizar los resultados a la luz de las hipótesis.
- Considerar las perspectivas abiertas por la búsqueda.

4. Modelo de POLYA.

- Comprender el enunciado del problema.
- Elaborar un plan de solución (análisis).
- Ejecutar el plan (síntesis).
- Visión retrospectiva del problema (volver atrás).

III. La resolución de problemas

Explicaremos cada paso del modelo de **POLYA** pero interpretado de acuerdo con nuestra experiencia:

1. Comprender el enunciado del problema.

Los maestros en este paso, tienen que lograr que los estudiantes se pregunten qué significa comprender el enunciado del problema. Para ello es conveniente que se apoyen en el algoritmo para la comprensión de textos que reciben en la asignatura de Español y, a partir de su aplicación, se planteen las siguientes interrogantes:

- ¿De qué trata el problema?
- ¿Qué datos se dan?
- ¿Qué se quiere obtener?
- ¿Son suficientes los datos, faltan o sobran algunos?
- ¿Podría proponerse el problema de otra manera o traducirse en otros términos conocidos?

Puede hacerse un esbozo o gráfico que esclarezca la situación (medio auxiliar heurístico).

2. Elaborar un plan de solución (análisis).

En esta etapa pueden sugerirse actividades tales como:

- Formular las relaciones entre los datos y la incógnita.
- Relacionar el problema con otro conocido cuya solución sea más simple.
- Transformar la incógnita acercándola a los datos.
- Transformar los datos y obtener resultados más próximos a la incógnita.
- Recordar la solución de ejercicios análogos.
- Analizar si se han tenido en cuenta todos los datos.
- Generalizar el problema, si es posible.
- Analizar casos particulares para hacer el problema más sencillo.
- Resolver problemas parciales.
- Hacer gráficos que ilustren las relaciones encontradas (medios auxiliares heurísticos).

3. Ejecutar el plan (síntesis).

- Fundamentar cada paso de la ejecución del plan de la solución.
- Transformar expresiones.
- Resolver ecuaciones u otras operaciones.
- Si el plan que se elige no va bien, no aflijirse y cambiarlo.

4. Visión retrospectiva del problema (volver atrás).

En esta etapa se deben plantear preguntas como las siguientes:

- ¿Es lógico el resultado? ¿Por qué?
- ¿Es posible comprobar la solución? ¿De qué manera?.
- ¿Es posible resolver el problema por otra vía?
- ¿Sé aplicar el método a casos más generales o casos particulares?
- ¿Qué otro resultado puede obtenerse por esta vía?

Es necesario señalar que estas etapas no constituyen un algoritmo obligatorio, solo constituyen una base orientadora para la acción de resolver problemas en cualquiera de las disciplinas en que se requiera.

El maestro debe hacerlas explícitas, de tal manera que constituya modelo de actuación para el estudiante. Poco a poco este interiorizará cada paso y comprenderá que la solución no hay que "aprenderla de memoria" sino que puede obtenerse.

Es importante realizar variedad de ejercicios y problemas pues es más productivo para el alumno resolver un ejercicio de diferentes formas, que resolver varios ejercicios cuyas soluciones se manifiesten de la misma forma.

Veamos un ejemplo desde la Matemática

Desarrolle el siguiente problema orientando al alumno sobre el proceso de resolución y teniendo en cuenta cada una de las etapas del modelo de **POLYA**:

Durante la edición de un libro de texto de Matemática se han terminado de imprimir 112 páginas, ello representa el 80 % del total. ¿Cuántas páginas, tendrá el libro?

Tratemos de responder aproximadamente cada uno de los pasos con sus respectivas orientaciones.

1. Comprender el enunciado del problema (primera etapa).

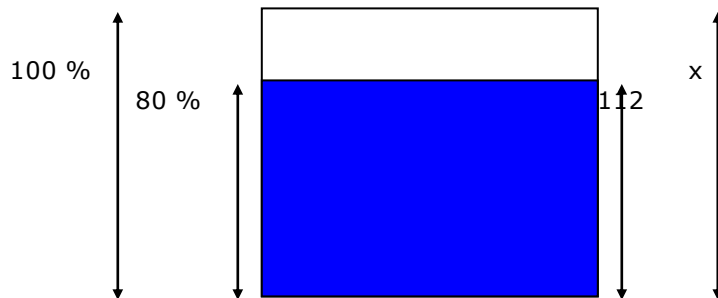
Hay que preguntarse qué significa comprender el enunciado del problema. Esto, aplicando la teoría acerca de la comprensión de textos, significa que el alumno sea capaz de traducirlo, es decir llevarlo a su propio código léxico.

De qué trata el problema: El problema trata de tanto por ciento y por ende el alumno tiene que dominar este concepto, de lo contrario podrá resolver el problema pero sin comprender el significado de las expresiones matemáticas con que opera. Es importante resaltarle esto al alumno y que el profesor lo tenga en cuenta.

Qué datos se dan: Se dan el tanto por ciento y la cantidad que corresponde a ese tanto por ciento.

Qué se quiere obtener o qué se busca: La cantidad de páginas que representa el 100 %.
¿Son suficientes los datos, faltan o sobran algunos? En este caso son suficientes los datos pero es importante que los alumnos sepan que existen problemas sin solución, o con más de una y, por ello, es aconsejable poner también ejercicios de esta naturaleza.

Podría proponerse el problema de otra manera o traducirse en otros términos conocidos: Sí, el 80 % puede interpretarse como 80:100 ó simplemente como 4:5
Puede hacerse un esbozo o gráfico que esclarezca la situación: El esbozo es muy útil en la resolución de cualquier problema. En este caso lo haremos a través del rectángulo completo que representa el total de páginas del libro, que es lo que corresponde al 100% y las páginas "x" que se buscan. La parte rayada son las páginas que ya están impresas.



2. Elaborar un plan de solución (segunda etapa o análisis).

En esta etapa pueden sugerirse actividades tales como:

Formular las relaciones entre los datos y la incógnita: en este caso necesito encontrar "x" cuando tengo el 80 % de "x".

Relacionar el problema con otro conocido cuya solución sea más simple: Se trata de un problema semejante al de encontrar un número cuando se tienen las 80:100 partes de este, o encontrar el número cuando se tienen 4:5 partes de él.

Recordar la solución de ejercicios análogos: en este caso para encontrar tal número una manera era dividir el número que representa la parte fraccionaria entre la propia fracción, luego este problema se puede resolver igual.

Recalamos que en todos los problemas no hay que tener en cuenta todos los impulsos que se indican en la etapa, pues entre ellos se mezclan y unos están incluidos en otros.

3. Ejecutar el plan (tercera etapa o síntesis).

Fundamentar cada paso de la ejecución del plan de solución:

Ya en el paso anterior se indicó la manera de resolver el problema, o sea dividiendo 112 por 80:100.

Transformar expresiones:

$$112:(80:100) = 112:(4:5) = 112 (5:4) = 560:4 = 140$$

4. Visión retrospectiva del problema (cuarta etapa).

¿Es lógico el resultado? ¿Por qué?: el resultado parece que es lógico pues el 80% es 112 y por lo tanto el 100% es un número mayor que 112.

¿Es posible comprobar la solución? ¿Cómo?: Sí es posible; una vía puede ser calculando el 80% de 140.

$$80:100 \text{ por } 140 = 4:5 \text{ por } 140 = 560:5 = 112.$$

¿Es posible resolver el problema por otra vía o una vía más corta?

El problema puede ser resuelto por varias vías:

1. Si "x" es la cantidad total de páginas, entonces puede plantearse que $80:100$ de $x = 112$, de donde, $x = 140$.

2. Si ya se han trabajado las proporciones puede plantearse que $112:x = 80:100$ de donde $x = 140$

Se observa que por estas nuevas vías se llega al mismo resultado. Eso hay que hacerlo notar con los alumnos. Reiteramos que es más recomendable resolver un problema por varias vías, que resolver varios problemas por la misma vía.

Estas etapas no constituyen un algoritmo obligatorio, tampoco es necesario indicar en pizarra paso por paso, lo importante es que el estudiante vea un modelo de resolución de cualquier problema.

Poco a poco el alumno interiorizará cada paso y comprenderá que la solución no hay que "aprenderla de memoria" sino que puede obtenerse. En otros tipos de problemas pueden aparecer otros impulsos o algunas modificaciones de los que se plantearon.

Bibliografía.

1. Campistrous, Luis y Celia Rizo. Aprender a resolver problemas aritméticos. Ed: Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana, 2002.
2. Polya, G. ¿Cómo plantear y resolver problemas?. Ed: Trillas. México, 1985.
3. Polya, G. Matemática y razonamiento plausible. Editorial: estructura y función. Madrid.
4. Romeu Escobar, Angelina. Análisis, comprensión y construcción de textos. En Taller de la Palabra. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2001.
5. Santos Trigo, Luis M. La resolución de problemas en el aprendizaje de las Matemáticas.
6. Schoenfeld, Alan H. Mathematical Problem Solving. Academia pres. Nueva York, 1985.