

# Sobre la resolución de problemas en la asignatura Física

Pablo Enrique Ortiz Machado

1. [Resumen](#)
2. [Introducción](#)
3. [Importancia de la resolución de problemas en la escuela](#)
4. [Los problemas en el contexto escolar](#)
5. [Las funciones y tratamiento de los problemas](#)
6. [La metodología de la resolución de problemas](#)
7. [Otra propuesta para la resolución de problemas](#)
8. [Conclusiones](#)
9. [Bibliografía](#)

## Resumen

Alrededor de la resolución de los problemas se ha escrito mucho y existe un consenso general en cuanto a la importancia y papel que ellos representan en el proceso docente educativo durante la enseñanza -aprendizaje de las asignaturas. La importancia del desarrollo de esta habilidad se pone de manifiesto en los diseños curriculares de la asignatura de Física en los diferentes grados y niveles de enseñanza.

## Introducción

En la resolución, entendida como una estrategia para resolver problemas y estos como ejercicios con texto relacionados con la práctica, la metodología se reconoce como vía para dirigir el proceso de enseñanza de determinados conocimientos y se enmarca en la actividad científico-pedagógica (educación en el conocimiento científico) y la técnico -pedagógica (educación en el conocimiento de la aplicación de la técnica).

Esta importante habilidad se declara como tal, al declararse en los programas de la asignatura como un objetivo general del grado "Resolver problemas cualitativos y cuantitativos...". La resolución de los problemas en la enseñanza de la Física en los primeros grados donde se imparte ésta, es un elemento imprescindible del trabajo docente.

## Importancia de la resolución de problemas en la escuela

En la Escuela Cubana esto adquiere un significado importante, en la Secundaria Básica, en el grado 8º y 9no donde se desarrolla por primera vez con un carácter de sistema la enseñanza

de la Física, como parte del ciclo de preparación básica, que se profundiza en la enseñanza preuniversitaria, porque permite:

- a) Formar, dar solidez y posibilidades de utilización de los conocimientos físicos en la explicación de los fenómenos en situaciones concretas.
- b) Familiarizar a los estudiantes con los conocimientos científicos (concepción científica del mundo), transmitir nuevos conocimientos, consolidar, profundizar, fijar y precisar conceptos y leyes físicas ya asimilados.
- c) Comprobar el nivel de desarrollo del pensamiento lógico, hayan alcanzado los estudiantes.
- d) La formación de valores. (honestidad, responsabilidad, laboriosidad).

En su más amplia acepción problema significa que se expone una situación de la cual se busca un resultado, pero en el contexto de la enseñanza se requiere de una precisión. Según A. Labarrere (1994), L. Campistrous y C. Rizo (1996), L. Blanco (1991), que además, hacen referencia a otros autores, se puede asumir una caracterización acabada de este término. Así, problema es aquella situación en la cual:

- a) Existe una persona o grupo que desea resolverla.
- b) Existe un estado inicial y una meta a alcanzar.
- c) Existe algún impedimento entre el estado inicial y el estado final.

Se tiene entonces que una situación dada constituye o no un problema en dependencia de la persona o grupo que la enfrenta. Cada problema constituye un reto en la que se desconocen la vía de solución y el tiempo para resolverlo. No obstante, se necesita confiar en que la inteligencia y las habilidades que se poseen son adecuadas para abordarlo.

La resolución de problemas es una de las tareas que permite lograr mayor activación del pensamiento en los alumnos. Ofrece múltiples posibilidades de contribuir a moldear el carácter de los educandos y la formación de rasgos de la personalidad tan necesarios como la perseverancia, honestidad y el orgullo sencillo y natural de ver coronado con el éxito el esfuerzo realizado. Encontrar las relaciones esenciales entre los elementos de la tarea planteada, decidir la acción y realizarla para encontrar la solución exige de gran movilidad del pensamiento; activa el proceso de análisis y permite la generalización. Por tal razón se debe prestar especial atención a la resolución de problemas de los más sencillos hasta los más complejos como son los sistemas de problemas de final de unidad y de sistematización y generalización que aparecen en los textos de Física de la secundaria, que es necesario contextualizar fuertemente vinculados con su experiencia cotidiana.

Tradicionalmente enseñar y aprender a resolver problemas se ha identificado con la aplicación de conceptos físicos y cálculos operativos, a determinadas cuestiones cuantitativas. Una de las causas del bajo nivel en la asimilación de conceptos radica en el hecho de que después de familiarizar a los estudiantes con un concepto dado rápidamente, se comienza la resolución de problemas de carácter cuantitativo.

Pero resulta que en este caso al operar con el concepto dado, los alumnos aún no lo tienen concienziado y carecen de solidez los rasgos esenciales del mismo, no han asimilado e interpretado sus relaciones y enlaces, con otros conceptos. La experiencia didáctica en la asignatura Física ha demostrado que la rápida resolución de problemas cuantitativos retrasa el proceso de formación de los conceptos y conduce al formalismo en los conocimientos de los estudiantes. Por tal razón en las primeras etapas de la enseñanza de la Física es muy conveniente utilizar problemas cualitativos como medio de fijar y profundizar el contenido estudiado.

Los actuales programas de Física de la secundaria básica ofrecen una relativa poca cantidad de contenidos con el objetivo fundamental disponer de un mayor tiempo para asegurar el desarrollo de la mayor cantidad de problemas cualitativos como parte intrínseca del sistema

de actividades encaminados al proceso de introducción, sistematización, generalización, profundización, consolidación y fortalecimiento de los conceptos, leyes y teorías.

### **Los problemas en el contexto escolar**

En el contexto escolar el problema es aquel que resuelve las contradicciones existentes aplicando los conocimientos físicos, pero lo importante no es el resultado del problema ya que a menudo la solución es conocida, sino más bien el procedimiento para llegar a ella, lo importante es tener en cuenta las acciones del sujeto, su cambio en el actuar y pensar, que es al que se necesita transformar, contribuyendo a la formación y desarrollo de hábitos y habilidades y a la independencia cognoscitiva para dar solución al problema.

Por tanto, a estos problemas que se desarrollan en la escuela, a través de una asignatura determinada, se les denomina problemas escolares; y los mismos tienen características específicas en cuanto a que, por lo general, son situaciones didácticas que asumen, en mayor o menor grado, una forma problemática cuyo objetivo principal es la fijación o aplicación de los contenidos en una asignatura dada (conceptos, relaciones, procedimientos); y que aparecen regularmente en el contexto de los programas que se trabajan. La situación problemática constituye la contradicción entre lo conocido y lo desconocido, que funciona como fuente de desarrollo.

Durante este proceso el alumno analiza cómo puede vencer los obstáculos, valora si existen o no medios o caminos evidentes para encontrar la solución, acude a alternativas y técnicas ya conocidas (lo que sabe) y finalmente toma decisiones que orientan su actuación para alcanzar la meta (lo que puede saber). Rompiendo de esta manera con la falta de reflexión cualitativa previa, de los estudiantes al resolver un problema.

Se destaca la importancia de la resolución de problemas como medio de obtención de conocimientos más sólidos y profundos, y como forma de desarrollar el pensamiento, la iniciativa, la voluntad en el logro del objetivo planteado, además de la ayuda que representa para la adquisición de habilidades y hábitos de independencia en los razonamientos.

La resolución de problemas desde la asignatura Física tiene un gran significado educativo por su influencia en los alumnos en cuanto a su formación en la concepción científica del mundo en su familiarización con las disímiles ideas y puntos de vista sobre los hechos y fenómenos manifestados en la naturaleza, los descubrimientos científicos y su aplicación en la técnica.

Los aportes del Paradigma Histórico Cultural, han permitido demostrar el papel de la actividad en el proceso de aprendizaje lo que ha permitido desplazar la concepción tradicional (maestro protagonista) de la enseñanza de la resolución de problemas. Un alumno al resolver un problema se encuentra en la zona de desarrollo próximo por cuanto parte de lo conocido hasta lo posible por conocer con ayuda comprensible (profesor, alumno aventajado). En definitiva recorre el camino de la dependencia hacia la independencia en el desempeño cognoscitivo de saber y poder.

La resolución de problemas sirve para designar la actividad que consiste en resolver el problema desde la lectura del enunciado, pudiendo establecer una distinción entre tratamiento lógico - matemático y la propia actividad de resolución, analizada a menudo en términos de encadenamientos de procesos y la solución o respuesta, producto de dicha actividad.

Dada la importancia anteriormente expresada de los problemas en la enseñanza de la Física y la diversidad de funciones que cumple la resolución de problemas en la instrucción y educación de los alumnos, se comprende que una función principal del profesor de Física es enseñar a los alumnos a resolver problemas. En efecto la tarea de la escuela consiste en enseñar a los estudiantes a resolver problemas independientemente y no en lograr que resuelvan determinados tipos de problemas.

## **Las funciones y tratamiento de los problemas**

Los problemas como caso particular de los ejercicios cumplen con las funciones instructiva, educativa, desarrolladora, y de control.

La función instructiva: se dirige a formar y fijar en el alumno un sistema de conocimientos, conceptos, teoremas, capacidades, habilidades, hábitos y procedimientos en correspondencia con la etapa de desarrollo del estudiante.

La función educativa: se orienta hacia la formación en los alumnos de una concepción científica del mundo, a través de la asimilación de nuevos conocimientos sobre las relaciones entre los objetos, procesos y fenómenos, además de los valores éticos y políticos que constituyen la base de las relaciones humanas en nuestra sociedad.

La función desarrolladora: es la función rectora y está en estrecha relación con la segunda pero se encamina fundamentalmente a fomentar e incrementar el desarrollo del pensamiento (Científico y teórico) y a dotar al alumno de métodos efectivos de la actividad intelectual, en este caso, se busca que los ejercicios orientados contribuyan a la formación en el alumno de habilidades para utilizar los métodos del conocimiento científico y las operaciones del pensamiento como la comparación, la observación, el análisis, la síntesis, la abstracción y la generalización.

La función del control: La función de control se orienta a determinar el nivel de cumplimiento de las tres funciones anteriores, la capacidad para el trabajo independiente, y el grado de desarrollo del pensamiento lógico; es decir, a comprobar en que medida se cumplen los objetivos de la asignatura en el tratamiento de problemas.

## **El tratamiento de los problemas en Cuba responde a dos dimensiones:**

- 1.- El enfoque metodológico y
- 2.- Los métodos y procedimientos.

Respecto al **enfoque metodológico** se destaca la presentación y tratamiento de los nuevos contenidos a partir del planteamiento y solución de problemas prácticos de carácter político-ideológico, económico-laboral y científico-ambiental, y no sólo desde la propia lógica de la asignatura. Esto significa que la presentación de los problemas no está ubicada en la parte final de cada temática sino que se presenta conjuntamente con los nuevos contenidos, como introducción de una temática, en el transcurso de esta o como consolidación de la misma.

Los problemas recogen vivencias del estudiante, uniéndolos a sus intereses que en definitiva son los intereses de la comunidad. Estos problemas deben ser integradores respecto a las distintas asignaturas e incursionar en otras áreas donde sea posible, siempre tratando de que los estudiantes sean capaces de analizar y extraer conclusiones respecto a la información que brinda el problema. Esta última característica señalada deja ver la intención de reforzar el trabajo con la lengua materna a través de la solución de problemas.

Respecto a los **métodos y procedimientos** destacan la exigencia en la comprensión de la lectura antes de abordar la solución de problemas, los procedimientos heurísticos encaminados a mover el pensamiento lógico de los estudiantes e impulsar sus posibilidades hacia la zona de desarrollo próximo, el trabajo independiente del estudiante como vía idónea para lograr descubrir nuevos conocimientos; el empleo de la crítica y autocrítica como vía para desarrollar este valor y también con el objetivo de monitorear el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

La elevación de la calidad de la enseñanza de la Física en la educación media exige, en la etapa actual, la preparación de profesores altamente calificados en el orden científico y de sólidos principios político – ideológicos y morales en correspondencia con las tareas que la sociedad les ha encomendado: la formación, en cada uno de sus alumnos(as), de una personalidad con una concepción científica del mundo, activa y creadora, y de profundas convicciones en el proceso de edificación del socialismo en nuestro país.

### **La metodología de la resolución de problemas**

Una gran influencia en la metodología de la resolución de problemas tienen las ideas del eminente matemático húngaro George Polya quien marcó un hito fundamental en la enseñanza de la resolución de problemas en el año 1945 con la publicación de la obra *How to solve it?* (Cómo resolverlo). Con la publicación de la misma maduran las ideas de este autor que había venido desarrollando durante un cuarto de siglo y en ella, por primera vez, se ilustra un camino didáctico hacia la enseñanza de la resolución de problemas.

El camino propuesto por Polya redescubre, desarrolla y precisa una serie de estrategias que deben constituir una herramienta fundamental en la enseñanza de la resolución de problemas. No obstante su relevancia, sus ideas no comenzaron a tener una influencia generalizada hasta la década de los años 80, una vez que se fijó la atención en la resolución de problemas como una actividad esencial en la enseñanza.

A partir de este momento, algunas de las estrategias básicas propuestas por Polya adquirieron gran popularidad, lo que creó la imagen de que jugaban un papel fundamental en la clase. Diversas estrategias se han publicado para resolver problemas escolares, pero a las aulas se siguen llevando los problemas que se han venido publicando en los textos de la enseñanza y en textos muy valiosos, y otros más o menos conocidos, problemas que vinculan la enseñanza con la vida, pero a una vida ya pasada, desactualizada, que hicieron hitos en sus tiempos, pero que hoy carecen de actualidad.

En los problemas los datos son posibles, pero no necesariamente se ajustan a la realidad. Un ciclista recorre 80 Km en 2 h, ¿cuántas horas necesitará para recorrer 130 Km?. Una de las exigencias de la didáctica es la constante actualización en datos y contexto de los problemas propuestos por el profesor para informar al alumno y se pueden obtener con datos actualizados publicados en la prensa hablada o escrita local, provincial, nacional, de programas televisivos y situaciones que ocurren en su entorno, localidad, región, país, la casa, la escuela, el barrio, de inquietudes culturales, deportivas, económicas, sociales, del grupo y no pueden estar en el texto, pues pierden rápidamente actualidad.

Al revisar la literatura especializada (Orejov 1980, Usanov 1982, Kamenetski, Sifredo 87, Bugaev 1989), se encuentran diferentes puntos de vista. Al analizar esto es necesario considerar que la clasificación de los problemas puede ser realizada por diferentes rasgos, en dependencia del objetivo con la que se realice.

El método general de resolución de problemas que se emplea en la escuela cubana actual tiene cuatro etapas fundamentales: comprensión del problema, planificación de la resolución (análisis), ejecución de la resolución (síntesis) y comprobación de la solución y evaluación crítica.

La comprensión del problema comprende la motivación del problema (o ejercicio), la interpretación de su enunciado, la reproducción con propias palabras, el análisis de los componentes esenciales. (contenidos, datos, interrogantes o incógnitas, esquema, esbozo, gráfico).

La planificación de la resolución resulta de precisar el problema, analizar los medios o caminos y proponer una vía de solución conocida (proceso de análisis) o intentar otra no tan conocida (la creatividad para solucionar una nueva dificultad).

La ejecución de la resolución contempla aplicar la vía de solución obtenida en la etapa anterior mediante la representación de la solución a través de conceptos, ecuaciones, esquemas, cálculos (proceso de síntesis).

La comprobación de la solución se estima en la lógica del resultado cualitativo y/o cuantitativo, correspondencia de la solución con interrogantes, magnitudes - unidades, valor numérico, esquema.

Es necesario destacar que estas etapas no constituyen un algoritmo obligatorio, que no son fijas y aisladas unas de otras, sino que constituyen una guía para la acción, una orientación sobre cómo proceder. No han de constituir un patrón que podría llevar al alumno a esquematizar las acciones e impediría su comprensión, que es el objetivo fundamental de la tarea. Este algoritmo no representa un conocimiento aislado que los alumnos deben adquirir, comprender; sino una base orientadora de la acción de resolver problemas, es por eso que el profesor debe hacer explícitas estas etapas para los alumnos e incluirlas en la vía de resolución de problemas usados como modelo, de tal forma que los alumnos aprendan no solo a resolver determinados problemas, sino la vía de solución mas acertada.

Es oportuno reiterar que enseñar solamente al alumno a resolver tipos de problemas, lejos de contribuir al desarrollo de su pensamiento, distorsiona uno de los principales objetivos de la enseñanza de la Física y desperdicia una de las formas fundamentales de que dispone la escuela cubana para desarrollar el pensamiento lógico de los alumnos. Se ha comprobado en investigaciones pedagógicas y por la práctica escolar que resolver un problema de varias formas es más útil que resolver varios problemas iguales, por cierto tendencia muy arraigada en los profesores en la preparación de sistemas de problemas, en entrenamiento para concursos, pruebas de ingreso, repasos, sistematización y generalización.

### **Otra propuesta para la resolución de problemas**

Aunque el doctor Luis Campistrous y la doctora Celia Rizo en su libro "Aprende a resolver problemas aritméticos", expresan que ese esquema hay que abrirlo, hay que dar recursos para profundizar en el significado de cada paso y en el qué hacer para lograr la meta en cada caso y por eso exponen un procedimiento que en cuestión comprende las fases siguientes y que responden a preguntas establecidas y sistematiza las técnicas a emplear en cada caso. Dadas estas propuestas se establece un conjunto de preguntas que el estudiante debe hacerse de acuerdo con la fase en la que se encuentre.

#### **Orientación**

- ¿Qué dice? (Analizar y sintetizar la información).
- ¿Qué se nos brinda? (Clasificar la información).
- ¿Qué se busca? (Clasificar la información)
- ¿Cuál es la relación que se propone? (Analizar y sintetizar)
- ¿Puedo decirlo de otra forma? (Carácter flexible del pensamiento).

#### **Ejecución**

- ¿Puedo modelar la situación? (Abstracción).
- ¿Qué relación existe entre lo que se brinda y lo que se busca? (Comparar).
- ¿Recuerdo algún problema en el que lo buscado sea igual o semejante al que se trata de resolver? (Comparar).
- Resuelvo. (Concretar).

#### **Control**

- ¿Es correcto lo que realicé? (Analizar).
- ¿Puedo resolverlo por otra vía? (Carácter flexible del pensamiento).
- ¿Para qué otra cosa me sirve? (Aplicación en otra situación)

## Conclusiones

El rechazo a la resolución de problemas que manifiestan algunos alumnos está dado en que en algunos textos éstos han sido ubicados en la parte final de cada temática y que por cuestión de tiempo puede reducirse al mínimo. En los textos actuales de Física 8º y 9º grado esta situación metodológica está resuelta pues los problemas (tareas) están propuestos como parte del contenido de cada epígrafe, además de los de final de cada epígrafe y de capítulo. Si realmente se plantearan problemas todos los días, llegarían a convertirse en fáciles, pues lo que se hace diariamente refuerza las habilidades del aprendizaje y llegan a convertirse en fácil, además siempre se tendrán a los alumnos ubicados en el contexto del problema, pues por el profesor que lo propone y la temática que se desarrolla en ese momento, los alumnos saben, sin hacer un análisis del texto, que conocimientos físico y matemáticos son necesarios para su solución. Por otra parte se trabaja exclusivamente con el texto oficial y no se crean problemas que respondan a los intereses de los alumnos, los maestros "facilitan" demasiados impulsos, lo que hace que los estudiantes frenen su capacidad de descubrir relaciones para la búsqueda de la solución.

## Bibliografía

1. Aguayo, Alfredo y H. Amores: Pedagogía. 5. edición. La Habana 1945.
2. Aguiar Chía, Mercedes y otros. La asimilación del contenido de la enseñanza. La Habana. Ed. Pueblo y Educación, 1983.
3. Alvarez de Zayas, Carlos M: La escuela integrada a la vida. Pedagogía` 93. Ciudad de la Habana. 1993.
4. Bugaev, A. I. Metodología de la enseñanza de la Física en la escuela media. La Habana. Editorial Pueblo y Educación, 1989.
5. Daniuschenkov, Vladimir Y Corona, Nérido. Historia de la Física, 1999.
6. Danilov, M. A. y M. N. Skatkin. Didáctica de la escuela media. Ed. Libros para la Educación. La Habana, 1980
7. Campistrous, L y C Rizo: Estrategias de resolución de problemas
8. Campistrous, L. y otros: Matemática. Orientaciones metodológicas 10. grado. Editorial Pueblo y Educación. 1989.
9. Campistrous, L. y C. Rizo: Aprende a resolver problemas aritméticos. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. 1996.
10. Campistrous, L. y C. Rizo: Aprender a resolver problemas aritméticos. En Memorias de la 8. Reunión Centroamericana y del Caribe sobre Formación de Profesores e Investigación en Matemática Educativa. Costa Rica. 1994.
11. Estévez CulleL, Migdalia Y Otros. La Investigación científica en la actividad Física: su Metodología. La Habana. Editorial Deportes, 2006.
12. Física Décimo Grado. La Habana. Ed. Pueblo y Educación, 1990.
13. Física Octavo Grado. La Habana. Ed. Pueblo y Educación, 2002.
14. Fundamentación de la Física de secundaria básica. Soporte digital, 2005.
15. Gil Perez DanielL. Temas escogidos de la didáctica de la Física. La Habana. Pueblo y Educación, 1996.
16. Gran M. F. Elementos de Física. 6º ed. LA Habana. Minerva, 1957.
17. Video clase de Física, Movimiento mecánico. Casetes (9) video cinta, 2004.
18. Valdés Castro, Pablo. Enseñanza de la Física elemental en las condiciones actuales. Soporte digital. La Habana, 2001.
19. Programa ciencias naturales de secundaria básica, curso 2008 - 2009

**Pablo Enrique Ortiz Machado**  
[portizmachado@gmail.com](mailto:portizmachado@gmail.com)