

## Estrategia didáctica para la solución de problemas en física

### Didactic strategy for solving physics problems

María Irma García Ordaz<sup>a</sup>

---

#### Abstract:

Students face a great challenge when solving physics problems, the hard sciences have always been a problem, from the understanding of the physical phenomenon, the law or the theory, and at the moment in which these concepts must now be applied, they must be clear how to solve them in a problem.

Nowadays, the understanding of the problems must be accompanied by a good reading strategy and a methodology that allows not to make mistakes when solving these cases of practical application, according to the statistics in the solution of problems, it is where they are made more errors, from a low understanding in the reading of the problem, a misinterpretation of the formula, forgetting that in some cases conversion of units must be carried out, among other problems.

Reason for which a didactic strategy has been designed that allows the student a quick analysis of the solution of the proposed problem in the application of physical concepts.

#### Keywords:

*Problems, physics, mechanics, mass, speed, weight.*

---

#### Resumen:

Los alumnos enfrentan un gran reto al resolver problemas de física, las ciencias duras siempre ha sido una problemática, desde la comprensión del fenómeno físico, la ley o la teoría, y en el momento en que estos conceptos ahora se deben de aplicar, debe quedar claro cómo resolverlos en un problema.

Hoy en día la comprensión de los problemas debe de ir acompañado por una buena estrategia de lectura y una metodología que permita no cometer errores al resolver estos casos de aplicación práctica, ya que de acuerdo con las estadísticas en la solución de problemas es donde se cometen más errores, desde un bajo entendimiento en la lectura del problema, una mala interpretación de la fórmula, olvidar que se deben en algunos casos realizar conversión de unidades, entre otras problemáticas.

Razón por la cual se ha diseñado una estrategia didáctica que permita al alumno un análisis rápido de la solución de su problema propuesto en la aplicación de los conceptos físicos.

#### Palabras Clave:

*Problemas, física, mecánica, masa, velocidad, peso.*

---

### Introducción

El maestro debe ser un facilitador en el andamiaje del conocimiento, para subsanar, una de las preocupaciones que ha mantenido ocupada a la ciencia desde diferentes disciplinas: sociales, educativas y humanas: el desarrollo humano; la perspectiva sociológica y antropológica arrojan datos de influencias culturales en los procesos educativos y socializadores, donde se deja a un lado a las

ciencias duras, como lo es el caso de la física, en especial la mecánica, que solo es tomada como una asignatura más, sin considerar su importancia en la vida del estudiante, como lo es el simple hecho del fenómeno del movimiento de los cuerpos, la velocidad, aceleración o cuantificar cualquier cantidad física que facilitan la vida cotidiana.

En la práctica educativa, al planificar el contenido escolar, puede utilizar el mapa cognitivo como instrumento de

---

<sup>a</sup> Autor de Correspondencia, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, <https://orcid.org/0000-0002-4113-8255>, Email: [irmag@uaeh.edu.mx](mailto:irmag@uaeh.edu.mx)

análisis de conducta, que es una técnica mediante la cual se enfocan actividades específicas; se trata de realizar un resumen esquemático de lo que se ha aprendido. Esta técnica da la oportunidad de exteriorizar conceptos, aprender significados, explicitar conocimientos, relacionar el aprendizaje adquirido recientemente con el que se poseía previamente, permitiendo así la comprensión de los significados y sus relaciones jerárquicas para resolver problemas a través del análisis reiterado de la información; es decir, aprender a aprender como acto mental a través de una serie de operaciones mentales con cierto nivel de complejidad, abstracción y eficacia.

El académico monitorea las actividades en el aula, la metodología, las técnicas y las estrategias; considera las características individuales del alumno para ayudar al logro de la independencia académica teniendo como meta el aprendizaje; para ello necesita tomar decisiones pertinentes a través del dialogo interno y utilizar el pensamiento crítico, analítico y reflexivo para ser una persona inteligible y eficiente en su contexto.

Los alumnos enfrentan un gran reto al resolver problemas de física, las ciencias duras siempre ha sido una problemática, desde la comprensión del fenómeno físico, la ley o la teoría, y en el momento en que estos conceptos ahora se deben de aplicar, debe quedar claro cómo resolverlos en un problema.

El proceso de enseñanza aprendizaje debe de ser reforzado por una estrategia didáctica que permita tanto al maestro como al alumno tener la certeza de que tanto la parte teórica como la practica en la solución de problemas sea la correcta en cuanto a su aplicación.

### Proceso de mediación de conocimiento declarativo

Los procesos de la mediación docente en la enseñanza de la mecánica en la solución de problemas la física, adopta un proceso que incluye aprendizaje: declarativo, procedimental, y actitudinal, que como lo marca (Sergio Tobón Tobón, 2010), donde los contenidos declarativos estarán presentes en el temario de los planes y programas educativos, los procedimentales se refieren a la habilidades cognitivas a utilizar, lo referente a lo actitudinal es lo que se observa en las actitudes esperadas del alumno.

En relación con él caso que nos ocupa: la resolución de problemas de mecánica, el contenido declarativo referente al movimiento de los cuerpos, presente diagrama-01 representa el seguimiento de pasos necesarios para resolver problemas, la mediación docente se lleva a cabo durante todo el proceso.

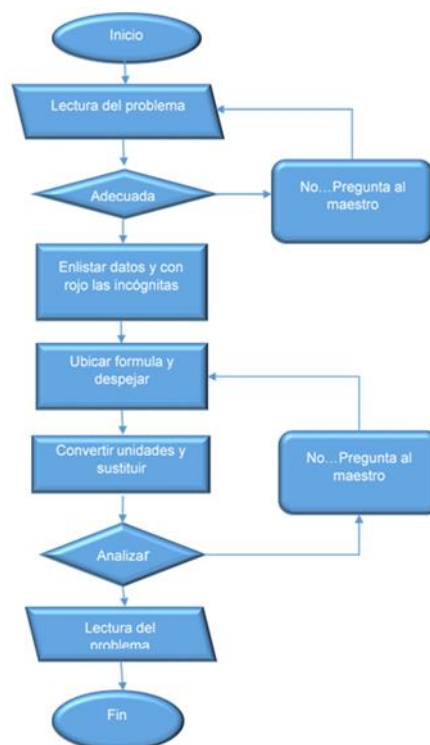


Diagrama-01 Representa el seguimiento de pasos para resolver ejercicios de física. Elaborado por: María Irma García Ordaz

El conocimiento declarativo para este tipo de mediación cognitiva es muy amplio, ya que en cada problema de física hablamos de la aplicación teórica en la parte práctica. Por ejemplo: en el tema de "cinemática", tenemos como contenidos declarativos: movimiento, velocidad, distancia, desplazamiento, rapidez, aceleración, entre otros.

Razón por la cual los contenidos declarativos de los conceptos del movimiento de los cuerpos, analizar la velocidad, aceleración o la distancia recorrida de estos, es preciso tener claro como definirlos, y así mismo aplicarlos en un problema.

### Estrategia didáctica

En el tema de cinemática, que es parte de la mecánica que estudia la trayectoria de los cuerpos, lo principal es tener en claro el concepto teórico, así como distinguir si se trata de una cantidad escalar o de una vectorial.

Velocidad	Cantidad vectorial
-----------	--------------------

<b>Rapidez</b>	Cantidad escalar
<b>Distancia</b>	Cantidad escalar
<b>Desplazamiento</b>	Cantidad vectorial
<b>Movimiento</b>	Absoluto y relativo

### ¿Qué ocurre si no se distingue una cantidad escalar de una vectorial ?

En física las cantidades escalares son aquellas que quedan definidas por una unidad y un número, por ejemplo, al cuantificar la temperatura de un objeto  $20^{\circ}\text{C}$ , medir una distancia entre dos puntos 60 cm, o al registrar un volumen 1000 litros, estas cantidades solo nos indican un número y su unidad correspondiente.

Al usar una cantidad vectorial esta debe de tener no solo un número y una unidad, sino que también nos debe de dar magnitud, dirección, sentido, punto de apoyo, origen. Y si no se distingue una cantidad de otra se comete el error de la falta de datos al resolver el problema, la velocidad es una cantidad vectorial que nos indica una magnitud, que tiene dirección, sentido origen y punto de apoyo, así también el desplazamiento, por ejemplo, una velocidad de un automóvil que va a 50 Km/H al sur.

En cambio, la rapidez solo nos indica un número y una unidad, por ejemplo 50 Km/H, o una distancia entre dos puntos 20 cm.

### Contenidos procedimentales

El aprendizaje procedimental define cursos de acción para verificar procesos tanto físicos como de aprendizaje en el diseño de problemas que involucre diferentes tipos de movimiento como se ven en el tema de cinemática, movimiento horizontal, vertical, parabólico, o circular, mejorando por ende las estructuras mentales del alumno. Las etapas del proceso a realizar pueden identificarse en el presente diagrama-02 de flujo

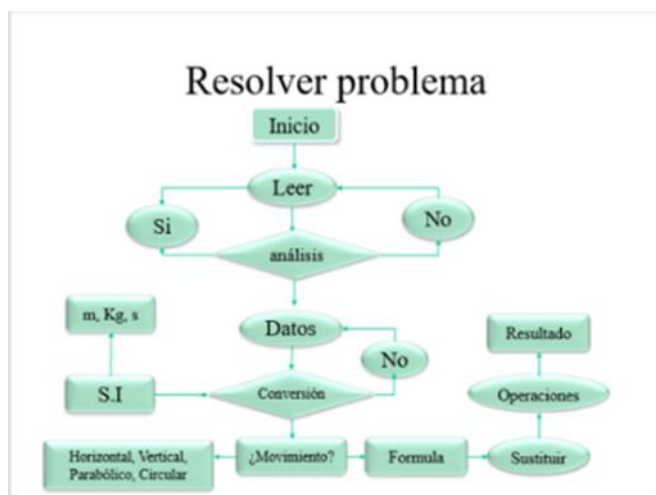
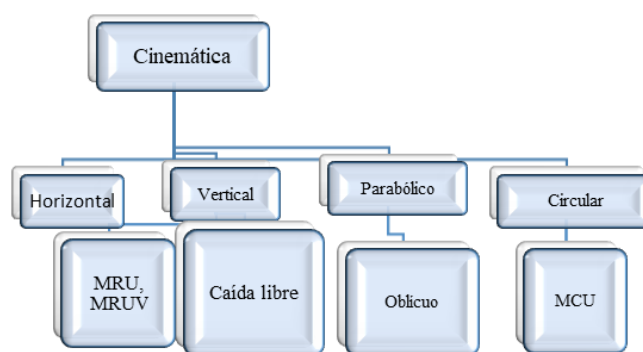


Diagrama \_02 de flujo. Para resolver problemas. Elaborado por: María Irma García Ordaz

Cinemática es la rama de mecánica que estudia la trayectoria de los cuerpos, que se mueven en una dimensión y en dos dimensiones, tenemos un movimiento horizontal (movimiento rectilíneo uniforme y movimiento rectilíneo uniformemente variado), Movimiento vertical (caída libre y tiro vertical), movimiento parabólico (oblicuo), movimiento circular uniforme y movimiento circulara uniformemente variado, el alumno debe tener claro los conceptos de los diferentes tipos de movimiento, para después aplicarlos en la solución de problemas.



### Implementación de la estrategia

De acuerdo con el diagrama de flujo 02.

Lo primero que se le solicita al alumno es leer el problema, analizar de que tipo de movimiento que se trata, identificando el referente teórico, la ley o la teoría.

Por ejemplo, podemos hablar de un auto que se traslada a la ciudad de México a una velocidad de 90 Km/H. en ese momento se analiza que es un movimiento horizontal, y si el problema nos dice que cambia de velocidad, se trata de un MRUV. (si queda clara la parte del análisis, se le solicita seguir el diagrama al paso de los datos.

En este apartado se le solicita al alumno que en texto del problema se subrayen con color azul los datos del problema y con color rojo las incógnitas del problema. El color azul permite guiarnos con los datos que el problema nos da, y el color rojo nos permite identificar lo que el problema nos pide.

En este apartado se puede ver si en los datos debemos realizar alguna conversión de unidades, ya que este punto es algo donde el alumno por lo regular comete errores, ya que, si el problema nos da como unidades de velocidad

Km/H y por otro lado en el tiempo por ejemplo tenemos minutos, se debe de realizar conversión de unidades al sistema internacional de unidades es decir de KM/H a m/s y de minutos a segundos, para tener todos los datos en el mismo sistema.

Continuando con el diagrama de flujo y ordenando los datos, ya todo en el mismo sistema de unidades ahora se procede a identificar la fórmula que nos ayudaría a resolver el problema, considerando en el apartado de las incógnitas a resolver, también se debe de considerar si hay necesidad de realizar algún despeje de formula, o si la fórmula es de aplicación directa.

Si hay necesidad de despejar formula es necesario respetar el orden jerárquico para despejar.

Una vez que se ha identificado la formula adecuadamente ahora se procede a la sustitución adecuada de los datos en la misma, por último, se procede a las operaciones matemáticas para dar el resultado correcto.

Problema de ejemplo.

Un coche, adquiere una velocidad de 40Km/h al sur en 4s ¿Cuál es su aceleración en m/s<sup>2</sup>?

1. Leer el problema.
2. Identificar qué tipo de movimiento es.
3. Subrayar con azul y rojo los datos e incógnitas.
4. Analizar si se deben de realizar conversiones de unidades.
5. Identificar la formula a usar
6. Analizar si se debe de hacer un despeje de formula
7. Sustituir datos del problema
8. Realizar operaciones matemáticas
9. Dar el resultado correcto.

Un coche, parte del reposo y después de 4 s adquiere una velocidad de 40 Km/h al dirigirse al sur de la ciudad de México. ¿Cuál es su **aceleración** en m/s<sup>2</sup>?

Datos

V= 40 Km/H conversión 11.11m/s

t = 4 s

a=?

De acuerdo con los datos y a la incógnita se trata de un movimiento rectilíneo uniformemente variado MRUV

Formula a usar

$$a = \frac{v_f - v_i}{t}$$

Una vez analizada la formula se puede ver que no es necesario realizar despeje de formula, ahora se procede a la sustitución de los datos.

$$a = \frac{11.11 \frac{m}{s} - 0 \text{ m/s}}{4 \text{ s}} =$$

Y el resultado correcto es de 2.77 m/s<sup>2</sup>

Por lo tanto, al aplicar la estrategia de manera correcta nos permite ver si el problema se realiza de manera correcta.

Ejemplo

Un motociclista lleva una velocidad inicial de 2 m/s al sur, a los 3 segundos, su velocidad es de 6 m/s. Calcular

- a) Su **aceleración** media
- b) su **desplazamiento** en ese tiempo

1. Leer el problema.
2. Identificar qué tipo de movimiento es: MRUV
3. Subrayar con azul y rojo los datos e incógnitas.
4. Analizar si se deben de realizar conversiones de unidades. (no es necesario)
5. Identificar la formula a usar

$$a = \frac{v_f - v_i}{t}$$

$$d = v_i t + \frac{at^2}{2}$$

6. Analizar si se debe de hacer un despeje de formula: No es necesario hacer despeje.
7. Sustituir datos del problema
8. Realizar operaciones matemáticas
9. Dar el resultado correcto.

### Conclusión

Se puede concluir que el tener un diagrama de flujo permite tanto al maestro como al alumno la mejor apreciación para identificar tanto los contenidos declarativos como los procedimentales en la resolución de problemas en la cinemática, es importante considerar que los alumnos aprenden a su propio ritmo, y también es importante desarrollar el pensamiento crítico, analítico y reflexivo.

Hoy en día la comprensión de los problemas debe de ir acompañado por una buena estrategia de lectura y una metodología que permita no cometer errores al resolver estos casos de aplicación práctica, ya que de acuerdo con las estadísticas en la solución de problemas es donde se cometen más errores, desde un bajo entendimiento en la lectura del problema, una mala interpretación de la fórmula, olvidar que se deben en algunos casos realizar conversión de unidades, entre otras problemáticas.

## **Referencias**

- [1] López, T. O. (2017). Cuaderno de cultura científica. Cultura científica.
- [2] Roch, E. (2020). Historia del transistor
- [3] Pérez, M. H. (2010). Física General. Patria.
- [4] Tipens, P. E. (2009). Física: conceptos y aplicaciones. McGraw- Hill.
- [5] SEP. (2008). Física I. DGB