

Una estrategia para facilitar la comprensión de los problemas en la enseñanza de la física y la matemática
AUTORES: MSc. Dioscórides Miranda Suárez
Lic. Ada Iris Infante Ricardo

RESUMEN:

En este artículo se plantea la necesidad de una estrategia que contribuya a evitar las tendencias ejecutivistas y a favorecer el análisis reflexivo en la etapa inicial de la solución de los problemas en las asignaturas de Física y Matemática y se propone una estrategia que orienta a los estudiantes hacia la búsqueda de relaciones como elemento importante a tener en cuenta en el proceso de comprensión de los problemas.

SUMMARY:

In this article, the important of compressive in the problem solving process in Mathematics and Physics we need an strategic that help students to avoid the mechanical ejecution tendencies of them. Otherwise we need a reflexive analysis of the students in the first steps of problem solving. In relation with this we are proposing in this research work an strategic that approach the students in the searching of relations. This is very important element considering the compressive process of poising and problem solving.

Desde hace algunos años la resolución de problemas ocupa un importante lugar dentro del proceso de enseñanza aprendizaje y ha sido objeto de numerosas investigaciones (Polya, 1945; Guzmán, 1993; Labarrere, 1989 y 1996; Campistrous y Rizo, 1996; González, 1987). Existe una confirmación generalizada de que según las habilidades que muestre el estudiante al resolver problemas se puede evaluar el grado de comprensión de los conceptos, leyes y teorías de las asignaturas Física y Matemática

y de que el acertado análisis de la situación planteada corrobora una comprensión profunda y multifacética de estas ciencias.

Según esta idea puede pensarse que primero es necesario dominar la teoría para luego acometer los problemas; sin embargo, también se puede comenzar por una situación problemática, descubrir la necesidad del conocimiento para resolverla, impartir estos contenidos y luego retornar a la resolución de problemas.

A pesar del reconocido papel de la resolución de problemas en la enseñanza de la Física y la Matemática, numerosos investigadores, entre ellos Joaquín Palacio (2000), plantean las grandes dificultades que existen en nuestros estudiantes al enfrentarse a esta tarea, por lo que continúa siendo objeto de estudio y de constante preocupación de estos.

Actualmente en nuestras escuelas, donde una de las vías fundamentales de comprobación de conocimientos es la resolución de problemas, se ha podido constatar que existe poco desarrollo de las habilidades en tal sentido, y que dicha resolución se realiza de forma mecánica y reproductiva, sin una comprensión clara de la situación planteada.

La mayoría de los docentes orientan sus pasos hacia deficiencias de los alumnos en particular, a sus limitaciones; pero pudiéramos preguntarnos: ¿qué influencia tiene el propio proceso de enseñanza aprendizaje en esta situación?

¿Qué hacemos los docentes para evitar la tendencia de los alumnos a operar irreflexivamente? ¿En qué medida somos capaces de poner al estudiante en situaciones de producción, en situaciones de contradicción que requieran análisis e interpretación previa? ¿Nos ofrece la didáctica una solución al respecto?

Por lo general, nuestros docentes desarrollan buenas acciones, pero de forma aislada, no sistemática y en muchas ocasiones mezcladas con procedimientos inadecuados; es decir, sin constituir sistemas de acciones estables y adecuados, lo cual lleva

a formar o reforzar las deficiencias en el enfrentamiento de situaciones problémicas.

En las visitas realizadas a profesores de la provincia pudimos constatar el uso de procedimientos no generales para la resolución de problemas, la poca exigencia y tiempo para que los alumnos interpreten adecuadamente los problemas, la escasa utilización de problemas con suficiente información implícita que los alumnos tengan necesidad de descubrir, el tratamiento superficial que no se detiene en clarificar conceptos y leyes, la repetición de las mismas situaciones; entre otras deficiencias que afectan el aprendizaje.

Pablo Valdés(1996) plantea como causa fundamental de esta situación la orientación dada habitualmente a la resolución de problemas, donde la didáctica habitual suele impulsar a un operativismo abstracto, carente de significado, que poco puede contribuir a un aprendizaje significativo.

En la resolución de problemas se destaca, en un primer momento, el denominado paso de comprensión del problema, en el que se realiza la descripción verbal y, con ayuda de gráficos, esquemas o bocetos del problema, se reconocen las magnitudes que se presentan como incógnitas y las que se ofrecen como datos. ¿Será esto suficiente? Los autores consideran que esta fase es primordial y con el objetivo de incidir favorablemente en ella y evitar las tendencias ejecutivistas de los alumnos se propone una estrategia para lograr la búsqueda de relaciones como premisa importante para la comprensión de problemas.

De la aplicación de una determinada estrategia debe esperarse un cambio cualitativo, lo que podrá observarse a corto, mediano o largo plazo; por esa razón se plantea que la estrategia tiene que ser futurista, sistémica, abierta, integradora y participativa. Para que una determinada actividad se convierta en estrategia, sus objetivos deben ser estratégicos y trazarse planes tácticos. Se entiende por estrategia un conjunto de acciones que se organizan y se llevan a cabo para conseguir algún objetivo.

En este trabajo, la estrategia que se propone está específicamente dirigida hacia la comprensión de problemas y en particular hacia aquellos que requieren de un razonamiento para encontrar nuevos juicios y regularidades a partir de las relaciones y los nexos entre los datos, para lograr un modo de actuación consciente hacia la búsqueda de la vía de solución, así como elevar la capacidad de análisis y reflexión ante las diferentes situaciones que se encuentran en cada problema.

De lo expuesto anteriormente, se deduce que deben proponerse sistemáticamente problemas, que obliguen al estudiante a dirigir su atención hacia la búsqueda de relaciones, logrando habilidades en este sentido que puedan ser utilizadas estratégicamente durante la comprensión de otros problemas.

La estrategia que se propone tiene un carácter específico y debe partir de la instrucción hasta lograr un nivel de autodirección consciente, que a través de la ejercitación logre una actuación dinámica y fluida. Manifiesta elementos de una estrategia metacognitiva, donde predomina la actividad reflexiva sobre el propio conocimiento, sobre la base de la relación que se establece entre el ¿para qué conozco?, el ¿qué conozco y qué no conozco? y el ¿cómo lo conozco?, y está encaminada hacia la superación del nivel de comprensión. Lleva implícitas características de otros tipos de estrategias porque contribuye a desarrollar una actitud de aceptación hacia los problemas, lo que facilita la adquisición y uso de la información.

Se ha podido comprobar la necesidad de aplicación de la estrategia que se propone ya que normalmente la mayoría de los alumnos no realizan un análisis adecuado de las relaciones entre los elementos del problema y de una forma acelerada proponen respuestas y soluciones totalmente erróneas. El objetivo fundamental de la misma está encaminado a limitar los impulsos tendientes al ejecutivismo y dirigir la atención hacia la búsqueda de relaciones. O sea, primero el estudiante debe enfrentarse a la identificación del contenido, al análisis de su conocimiento sobre las informaciones

que le ofrece el problema y posteriormente a las operaciones con respecto a él.

La estrategia que se sigue para la orientación hacia la comprensión de los problemas contempla los siguientes pasos:

1. Lectura cuidadosa del problema.

Es necesaria una adecuada orientación hacia el análisis del significado de las palabras fundamentales, seleccionar las palabras desconocidas e intentar comprender su idea a través del texto (si es un problema con texto) o buscar su significado; con esto debe lograrse en el estudiante una representación íntegra y global del problema.

Esta etapa está muy relacionada con la posterior, pues la búsqueda de relaciones es una consecuencia directa de la buena lectura del problema. También se tendrá presente la necesidad provocada en los alumnos mediante la motivación, proceso que necesita del uso de los recursos didácticos por parte del profesor. Si no hay motivación no habrá búsqueda de relaciones. Al definir problema, expresamos que es una actividad donde el alumno percibe una diferencia entre un estado presente y un estado deseado. El término percibe está íntimamente relacionado con la buena lectura y el deseado, con la motivación, y ambos son motores impulsores para la búsqueda de relaciones.

2. Búsqueda de relaciones:

La amplitud del término relaciones estará dado por el contexto donde se esté trabajando, pero siempre será fundamental para resolver los problemas. En este contexto las relaciones estarán dadas por números, letras, figuras o dibujos, funciones, procedimientos, conceptos, leyes y otros en dependencia de la asignatura que se esté estudiando, incluye también las relaciones entre los elementos de una hipótesis de soluciones, de relaciones con otros contenidos, el análisis entre los juicios de un razonamiento, etc.

En esta fase se realiza un análisis del tipo de relación que se puede establecer en el problema, y se orienta la determinación de nuevos juicios e hipótesis; la orientación hacia la búsqueda de relaciones debe lograr participación consciente en el análisis del problema y evitar la ejecución mecánica.

En este caso debe guiarse el pensamiento de los alumnos a través de interrogantes que conduzcan a:

- determinar el campo del conocimiento al que se refiere el problema
- conocimiento de contenidos precedentes y necesarios
- juicios nuevos que se pueden inferir y que sean útiles
- determinar nuevas dependencias
- cambiar la hipótesis y suponer la tesis

3. Decisión y ejecución:

En esta etapa se ejecutan las operaciones que conducen a la solución, con una previa decisión de que los pasos a seguir o la vía seleccionada es la correcta.

A continuación se muestran algunos ejemplos de problemas matemáticos que fueron elaborados para la sistematización de la estrategia.

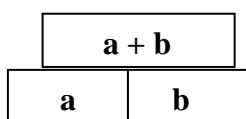


Figura 1

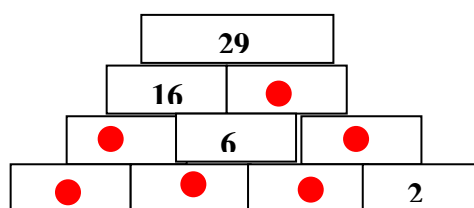


Figura 2

Ejemplo 1

Basado en la indicación dada en la figura 1, complete la figura 2.

En este problema se muestra la necesidad de conocer siempre dos elementos de la suma para poder determinar el tercero, la interpretación del mismo propicia el desarrollo de la noción de

condición necesaria, condición suficiente, y necesaria y suficiente que se debe poseer para resolver ejercicios.

Ejemplo 2

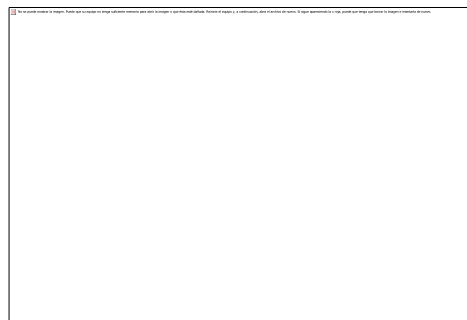
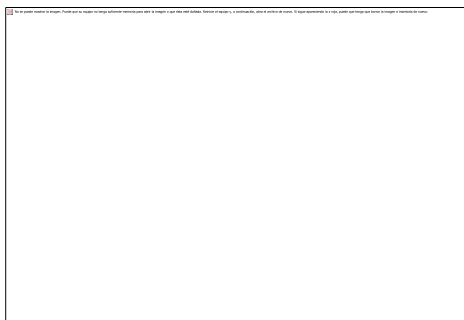
¿Dónde situaría al número 36, debajo o arriba?

<u>3</u>	<u>18</u>	<u>21</u>		<u>12</u>	<u>33</u>		<u>69</u>	
			5	10	20		25	40

Como se puede apreciar, en este ejercicio el alumno debe descubrir la relación que existe entre los elementos de cada uno de los conjuntos de números separados por la línea, determinar la regularidad que tiene el número 36 con uno de estos. Después de descubrir que todos los números de la parte superior son múltiplos de 3, entonces podrá resolver el problema.

Ejemplo 3

Compara las áreas sombreadas en los dos cuadrados iguales.



La comparación de áreas es una de las condiciones previas que deben asegurarse para lograr la comprensión de la demostración del teorema de Pitágoras.

Ejemplo 4:

Una rana está en el fondo de un pozo de 8 metros de profundidad. Cada minuto salta tres metros, pero desciende dos. ¿Cuántos minutos tardará en llegar a la superficie?

Este es un problema contextualizado, que requiere de una adecuada interpretación de la lectura. Debe conocer el significado de profundidad, superficie, descender, que si no son palabras conocidas deben darse las vías para buscarlo. En este tipo de situaciones, no se puede trabajar sólo con la operación aritmética básica, pues conduciría a un resultado erróneo, es necesario desarrollar el problema por pasos, encontrar la relación entre el espacio recorrido por minuto y tener en cuenta que en el último salto la rana queda fuera del pozo.

Al llevar a la práctica la estrategia en un grupo docente, se pudo comprobar la efectividad de la misma debido a que:

- Ascendieron los resultados del aprendizaje según las comprobaciones aplicadas.
- Las opiniones de la mayoría de los alumnos en relación con la Matemática fueron favorables.
- Se logró la participación de un número mayor de estudiantes del grupo experimental en el concurso de Matemática y se elevó la cantidad de ganadores.
- Se logró una mejor comprensión de los problemas matemáticos.
- Fue mayor la calificación del nivel de participación e independencia logrado durante la resolución de los problemas matemáticos.
- Se mejoraron sustancialmente las calificaciones de los problemas en los exámenes de los estudiantes.

La resolución de problemas, en su función de medio y fin del aprendizaje, constituye una actividad compleja e integral que requiere, entre otros elementos, del nivel de comprensión del resolutor. Con la estrategia propuesta, no se pretende resolver las

dificultades que existen en cuanto a la comprensión de los problemas, sino incidir positivamente en este aspecto que se considera fundamental en el proceso de la actividad.

La aplicación de la estrategia en la escuela resulta ventajosa porque los alumnos pierden el miedo a la resolución de los problemas, se logra una mayor motivación por su estudio, contribuye a evitar las tendencias ejecutivistas que predominan en los estudiantes, le plantea al maestro una forma de combatir los patrones negativos de actuación de los estudiantes al enfrentar la actividad de resolver los problemas y contribuye al desarrollo del pensamiento lógico y divergente de los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA:

1. Campistrous, L. y C. Rizo. Aprende a resolver problemas aritméticos. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. 1996.
2. Gil Pérez, Gastón. Temas escogidos de Didáctica de la Física. Editorial Pueblo y Educación. 1996
3. González, F.E. Trascendencia de la resolución de problemas de Matemática. Revista Paradigma, Vol. VIII, # 2. Venezuela. Diciembre, 1987.
4. Guzmán, M. Tendencias innovadoras en educación matemática. Olimpiada Matemática Argentina. 1992
5. Miranda Suárez Dioscorides. Una estrategia para la comprensión de los problemas matemáticos en el segundo ciclo de la enseñanza primaria, Tesis en opción al título de Máster, ISPH, 2004.
6. Palacio P, J. Contextualización de Problemas Matemáticos. Impresión ligera. Holguín. Cuba. 2000.
7. Polya, G. ¿Cómo plantear y resolver problemas?. Editorial Trillas. México. 1986.