

Sugerencias metodológicas para el tratamiento a la solución de problemas

M.Sc Yuleidis Pérez Gómez, Asistente

e-mail: yuleidis@cug.co.cu

M.Sc Cruz Marina Martínez Betancourt, Asistente

e-mail: cruzm@cug.co.cu

M.Sc Roberto Carlos Castellanos Torres, Asistente

e-mail: roberto@cug.co.cu

Institución: Universidad de Guantánamo

Provincia: Guantánamo

País: Cuba

Fecha de recepción: julio de 2014

Fecha de aceptación: septiembre de 2014

RESUMEN

Como parte del constante perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje, los planes de estudio y programas se han encaminado hacia una formación cualitativamente superior en todos los niveles y subsistemas de educación, a partir del desarrollo de habilidades. Sin embargo, es una realidad que con frecuencia aún no se logran los resultados docentes de los estudiantes en los programas de estudio de asignaturas básicas como Matemática y Física, con mayor énfasis en la habilidad resolver problemas. Es por ello que el presente trabajo responde a la necesidad de orientar a los profesores de diferentes niveles para enfrentar el proceso de enseñanza aprendizaje de estas asignaturas.

Palabras clave: Solución de problemas; Matemática; Física; Aprendizaje

Methodological Suggestions for the Treatment to Problem Solving

ABSTRACT

As part of the constant perfection of the teaching- learning process, the syllabi and teaching programs are aimed to a qualitative superior formation at all levels and subsystems of education taking into consideration the skills development. However, it is a reality that frequently the expected results are not fulfilled yet in the students of basic subjects as Mathematics and Physics, with predominance in the problem solving skills deficiencies. For this reason the present paper responds to the need to instruct the professors of the different levels to face the teaching- learning process of these subjects.



Keywords: Problem solving; Physics; Mathematics; Learning

INTRODUCCION

La escuela cubana necesita un maestro dotado de recursos que le permitan dirigir un proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y la Física, en el que sus estudiantes sean activos, críticos, reflexivos, creativos, aptos para detectar, resolver y formular problemas, entre otros aspectos imprescindibles en la formación de la personalidad de las futuras generaciones.

En este sentido, la carrera de Matemática-Física, demanda desde el modelo del profesional que el profesor que se necesita debe, entre otras cosas: “Enseñar a resolver problemas relacionados con la vida económica, política y social del país sobre la base de la interpretación de hechos y procesos que se dan en la naturaleza y la técnica, empleando conceptos, ideas y leyes de la Física, y la Matemática, utilizando las técnicas y recursos de la Informática y las ciencias en general, así como lograr una formación laboral y orientación profesional en ramas de alta prioridad para el desarrollo del país, en especial las carreras pedagógicas.” (Ministerio de Educación, 2010, p.11)

No obstante, es una realidad que con suficiente frecuencia aún no se logran los resultados mínimos en los programas de estudio de esta asignatura, con mayor énfasis en el desarrollo de la habilidad resolver problemas. Es obvio, que el profesor no puede enseñar a resolver problemas si antes él no ha desarrollado la habilidad para resolver problemas, constituyendo este el elemento fundamental para el desarrollo de esta habilidad, de ahí su importancia en la formación de los profesionales.

En este trabajo se ofrecen algunas sugerencias metodológicas para dirigir el trabajo que debe seguir el profesor para el tratamiento a la solución de problemas en Matemática y Física, de manera que se contribuya a perfeccionar las acciones que propicien el desarrollo de esta habilidad.

DESARROLLO

Una de las prioridades de la educación es alcanzar niveles óptimos en la formación matemática de los estudiantes, lo que queda plasmado en el Programa Director de la Matemática, e indica las habilidades matemáticas que deben ser atendidas con mayor fuerza, entre ellas la resolución de problemas.

Este documento, reconoce la necesidad de elevar el grado de motivación para el aprendizaje al declarar que es fundamental que se cree un clima favorable alrededor del estudio de la Matemática. De igual modo, se considera lo relativo al desarrollo de la



independencia en el aprendizaje, y al desarrollo de la creatividad, en este sentido se señala que el estudiante debe aprender a analizar los problemas, encontrar por sí mismo los medios para resolverlos, y que la resolución de problemas no puede convertirse en la realización de ejercicios rutinarios que no estimulen la independencia y la creatividad.

En evaluaciones aplicadas se han constatado dificultades como las siguientes:

- El análisis del enunciado de los problemas se hace de forma fraccionada sin atender a la estructura como un sistema.
- Las habilidades para escribir, en el lenguaje matemático, las ideas de la solución buscada son insuficientes.
- La solución de problemas atiende sólo a la búsqueda de la respuesta.

Un análisis detallado de estas dificultades revela múltiples causas que van desde la labor de dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje por los profesores hasta la forma en que están concebidos los programas de la asignatura con la consiguiente actuación del estudiante.

De manera que la solución de problemas no sólo es una actividad que posibilita al estudiante enfrentarse a los problemas prácticos de la escuela o de la vida, sino es una vía para el alcance de altos niveles en el desarrollo intelectual y en la forma de pensar de cada uno de los estudiantes. Además, supone para cada individuo un desarrollo de la confianza en sí mismo y esto, como mejor se puede lograr, es a través de una adecuada enseñanza de la solución de problemas, como lo muestra un pionero en esta temática, el matemático húngaro George Polya y del cual el Dr. Ballester (1992), es un seguidor, a partir de la sistematización de estas ideas en el Programa Heurístico General para resolver problemas.

La meta general de la resolución de problemas debe ser la de mejorar la confianza del alumno en su propio pensamiento, potenciar las habilidades y capacidades para aprender, comprender y aplicar las matemáticas, favorecer la consecución de un grado elevado de autonomía intelectual que le permita continuar su proceso de formación y contribuir al desarrollo de las competencias básicas y matemáticas específicas.

No obstante, es válido aclarar que, no existe un método universal para resolver problemas de matemáticas, sino enfoques, experiencias, estrategias y técnicas de resolución y orientaciones que pueden ayudar en dicha tarea. Son especialmente útiles las etapas o fases y las herramientas y técnicas heurísticas que establecen distintos autores. Por consiguiente a continuación se muestran algunas sugerencias metodológicas que están

siendo aplicadas a los estudiantes de la carrera Matemática-Física específicamente en las asignaturas Didáctica de la Matemática y la Física por ser estas las que tributan a la práctica profesional.

Sugerencias Metodológicas para el tratamiento de la solución de problemas

En el tratamiento a la solución de problemas resulta conveniente utilizar el modelo que se propone en la obra de Yuleidis Pérez Gómez y Carlos Beltrán Pazo (2009).

Aunque no es sencillo, es interesante puntualizar nuevamente, qué entender por problema en este trabajo.

En la Didáctica, el concepto problema es comprendido como: “una situación inherente a un objeto, que induce una necesidad en un sujeto que se relaciona con dicho objeto y que sirve como punto de partida, tanto para el diseño, como para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje”, lo que significa, según C. M. Álvarez de Zayas, que en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje el problema es el punto de partida para que en su solución el estudiante aprenda a dominar la habilidad y se apropie del conocimiento. (Álvarez, 1996, p.12)

Aunque en la definición anterior y la dada por Campistrous y Rizo (1996), se observa una cierta relación en el significado que se le atribuye a los términos utilizados, se entiende que la de estos últimos autores es más acabada, pues manifiesta de una manera más directa los elementos esenciales de la definición. En tal sentido definen problema como: “toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarla. Se añade como condición que la vía de pasar de la situación o planteamiento inicial a la nueva situación exigida tiene que ser desconocida y la persona debe querer realizar la transformación”, definición que se asume en este trabajo como centro del estudio. (Campistrous, 1997, p.9)

Para tener un problema, son condiciones necesarias y suficientes que la situación sea desconocida, y que el individuo tenga necesidad de resolverla. Esto tiene implicación en los aspectos relativos a la motivación de los estudiantes para realizar la actividad de resolver problemas, y estos pueden ser verdaderamente problemas para ellos en la medida de la experiencia previa de cada uno ante la situación que se les está planteando y del interés que tengan en resolverlo, pues lo que puede ser un problema para uno, puede no serlo para otro.

¿Qué implica resolver un problema?

Los problemas son situaciones nuevas que requieren que los sujetos respondan con comportamientos nuevos.



Como se indica, resolver problemas es considerado, una actividad de especial importancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por su valor instructivo y formativo. Lo esencial para comprender la particularidad de esta actividad está en la idea siguiente: resolver un problema es hacer lo que se hace cuando no se sabe qué hacer, pues si se sabe lo que hay que hacer ya no hay problema.

Esto, evidentemente, rompe con la idea de que sea una actividad basada en la repetición de acciones o estrategias ya asimiladas y deja claro el reto de que el individuo se enfrenta a situaciones que lo deben poner a prueba, por su novedad, por la diversidad de posibilidades al cambiar las condiciones en que se manifiesta esa situación.

En los ejercicios se puede decidir con rapidez si se saben resolver o no; se trata de aplicar un algoritmo, que pueden conocer o ignorar. Pero, una vez localizado, se aplica y basta. Justamente, la proliferación de ejercicios en clases de matemáticas ha desarrollado y arraigado en los estudiantes un síndrome generalizado; en cuanto se les plantea una tarea a realizar, tras una somera reflexión, contestan: "lo sé" o "no lo sé", según hayan localizado o no el algoritmo apropiado.

En los problemas no es evidente el camino a seguir; incluso puede haber varios; y desde luego no están codificados y enseñados previamente. Hay que apelar a conocimientos dispersos, y no siempre de matemáticas; hay que relacionar saberes procedentes de campos diferentes, hay que poner a punto relaciones nuevas.

Por tanto, un "problema" sería una cuestión a la que no es posible contestar por aplicación directa de ningún resultado conocido con anterioridad, sino que para resolverla es preciso poner en juego conocimientos diversos, matemáticos o no, y buscar relaciones nuevas entre ellos. Pero además tiene que ser una cuestión que interese, que provoque ganas de resolverla, una tarea a la que se esté dispuestos a dedicarle tiempo y esfuerzos. Como consecuencia de todo ello, una vez resuelta proporciona una sensación considerable de placer, e incluso, sin haber acabado el proceso, sin haber logrado la solución, también en el proceso de búsqueda, en los avances que se van realizando, se encuentra un componente placentero.

Al considerar las ideas anteriores, se estaría logrando un aprendizaje activo, y para esto es imprescindible atender al aspecto de la metacognición. Esta incluye dos cuestiones que se consideran claves para la resolución de problemas matemáticos: el metaconocimiento y el control ejecutivo.

Hasta aquí se han visto distintos puntos de vista acerca de la conceptualización de los problemas, y algunos criterios acerca de su solución.

Para aprender a resolver problemas, son importantes los recursos cognitivos, las estrategias de pensamiento con que se cuente, el conocimiento que se tiene de sus propios procesos de pensamiento y la regulación de estos procesos durante la resolución de un problema; además son vitales las creencias que se tengan sobre sus aprendizajes, así como también, los aspectos afectivos y la calidad de esos aprendizajes.

En las sugerencias metodológicas que se proponen, se sistematizan como una unidad dialéctica estas cuestiones, consideradas en los trabajos de Schöenfeld, Campistrous y Rizo, teniendo como características fundamentales: la flexibilidad, la dinámica y la sistematicidad.

Lo esencial radica en organizar la actividad de manera que los estudiantes tengan espacio para reflexionar acerca de sus posibilidades y habilidades y a su vez favorezcan la comprensión conceptual, la elaboración de procedimientos y el análisis de cuáles métodos utilizar ante un problema, logrando que esto suceda en todas las clases donde se trabaje la actividad de resolución de problemas.

La labor del profesor debe estar dirigida a lograr que el alumno considere que está frente a un problema, el individuo siente necesidad de enfrentarlo, si él quiere resolverlo o no, entonces es necesario operar con el sistema de creencias de los estudiantes, de modo que ellos estén conscientes del mismo y enseñarlos a operar con él.

Muchas son las creencias que puede poseer el estudiante, en todos los órdenes; positivo y negativo, acerca de la Matemática, acerca de sus posibilidades de enfrentar el problema, acerca del caudal de conocimientos que posee para resolverlo de manera exitosa.

Una dimensión en la que se trabaja más arduamente en el “enfrentamiento” de los estudiantes con los problemas, es en el aseguramiento de las condiciones previas, para esta tarea, preguntamos ¿esto es lo que se hace en las clases de solución de problemas?

Es conveniente considerar que hoy, esta cuestión no se ha resuelto en su totalidad.

Al referirse al dominio de los conocimientos, se hace referencia a dos elementos esenciales:

1. Conocimientos que posee el estudiante.
2. Disponibilidad para aplicar esos conocimientos a las situaciones planteadas.

A partir de estos elementos, el dominio de los conocimientos no es más que el inventario de todos los conceptos, teoremas, procedimientos que poseen los estudiantes y su disponibilidad y posibilidades reales de aplicación a situaciones nuevas. Ambas

cuestiones deben ser aseguradas por el profesor, pero más que eso, es su tarea el proceso de aseguramiento de las posibilidades del estudiante según sean sus necesidades.

En cuanto a los métodos heurísticos, mucho se ha abordado en la literatura consultada, y en este trabajo se toma el asumido y desarrollado por los autores Campistrous y Rizo, que parten de considerar un grupo de técnicas para el trabajo y que se describen más adelante, a partir de los momentos de la actividad.

Por regla general, se ha considerado en el proceso de solución de problemas como una de sus etapas, la vista perspectiva y retrospectiva del proceso, pero en el proceso de solución del problema aplicar las estrategias heurísticas. En este paso, el estudiante con ayuda o no del profesor realiza la evaluación de la solución en el texto del problema, hace valoraciones acerca de la estrategia empleada, sin embargo no se concibe como un paso generalizador de control de todo el proceso.

De acuerdo a lo planteado anteriormente, el eje conductor en el proceso de solución de problemas matemáticos es la metacognición en la conceptualización realizada anteriormente.

En el proceso que se desarrolla a lo largo no sólo de la verificación de la solución y el proceso cognitivo para lograrlo, sino de todo el proceso que se sucede en el individuo desde el primer momento que se enfrenta a la intención del maestro de proponerle un problema y que transcurre hasta el final.

Este es el elemento unificador o canal conductor de todo el proceso. Trabajar con él no es tarea fácil ni para el docente ni para el estudiante, es una habilidad más a desarrollar por ambos.

Por último es necesario considerar el proceso cognitivo de solución de problemas. Como se manifestó anteriormente, se asume el modelo de los autores Campistrous y Rizo (1997). Se parte de los componentes de la actividad: Orientación, Ejecución y Control, apoyado en técnicas. En este sentido, se propone que el profesor, en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje propicie que la actividad matemática del estudiante se caracterice por:

- Resolver el problema como motivo de la actividad y que constituya un medio de socialización, tanto en la relación de los estudiantes con el medio que le rodea, como con otros estudiantes, en la búsqueda de vías de solución.
- Reconocer los métodos y procedimientos como las acciones y operaciones de la actividad de resolución de problemas.

- Construir modos de actuación que estimulen, no sólo por lo cognitivo, también por su sistema de valores, actitudes y sentimientos, disposición y gusto por la actividad que realiza.
- Tener claridad de objetivos que se expresa en que el conocimiento matemático adquiera significación y objetividad, en tanto puede ser usado en la resolución de problemas.

Sin embargo se debe tener en cuenta que el carácter procesal y estructural de esta actividad se expresa, no en un conjunto de acciones o pasos, sino en un proceso que tiene como resultado poder resolver un determinado problema.

El proceso de solución de problemas, a partir las orientaciones que se proponen, considera tres dimensiones más: las creencias, los conocimientos, la metacognición como proceso regulativo y auto regulativo del proceso, es decir, se fusiona lo cognitivo con lo afectivo al resolver problemas.

CONCLUSIONES

Las sugerencias propuestas para el tratamiento a la solución de problemas posibilitarán alcanzar un modo de actuación que es impostergable para el desempeño exitoso de los maestros, quienes tendrán la oportunidad de desarrollar una actividad profesional con mayor nivel de integración de todos los participantes con un enfoque interdisciplinar, de esta manera se contribuirá a elevar la calidad de este proceso y del aprendizaje de los estudiantes.

Esta labor requiere de cambios profundos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y la Física, comenzando por los modos de actuación de los profesores, respecto a los métodos de solución de problemas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alvarez de Zayas, C. La escuela en la vida. La Habana, Pueblo y Educación, 1996.
2. Beltrán Pozo, C. y Y. Pérez Gómez. La solución de problemas: un problema no resuelto en la enseñanza de la Matemática. En: Memorias del Evento Internacional la Matemática, la Informática y la Física en el siglo XXI (FIMAT XXI). UCP Holguín. 2009.
3. Campistrous, L. y Celia Rizo. Aprende a resolver problemas aritméticos. La Habana, Pueblo y Educación, 1997.
4. Ferrer, Maribel. La resolución de problemas en la estructuración de un sistema de habilidades matemáticas en la escuela media cubana. Tesis de Doctorado en



Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico “Frank País García”. Santiago de Cuba, 2000.

5. Ministerio de Educación. Modelo del profesional de la carrera Matemática –Física. La Habana, Pueblo y Educación, 2010.
6. Metodología de la enseñanza de la Matemática. [Por] Sergio Ballester Pedroso [y otros]. La Habana, Pueblo y Educación, 1992. Tomo 1
7. Pérez Gómez, Y. Alternativa metodológica para el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos en el décimo grado de la enseñanza preuniversitaria. Tesis de Maestría en Ciencias de la Educación. UCP “Raúl Gómez García”, Guantánamo, 2009.
8. Castellanos Torres, R.C. Estrategia metodológica para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos en la disciplina Fundamentos de la Matemática Escolar. Tesis de Maestría en Ciencias de la Educación. UCP “Raúl Gómez García”, Guantánamo, 2013.