



Revista Electrónica EduSol, ISSN: 1729-8091. 2011. Volumen 11, No. 34, ene.-mar., pp. 1-16.

Universidad de Ciencias Pedagógicas "Raúl Gómez García", Guantánamo, Cuba

¿Qué es un problema en Matemática y cómo resolverlo? Algunas consideraciones preliminares

M.Sc Yuleidis Pérez Gómez, Asistente

e-mail:yuleidis@ucp.gu.rimed.cu

Institución: Universidad de Ciencias Pedagógicas "Raúl Gómez García"

Provincia: Guantánamo

País: Cuba

M.Sc Carlos Beltrán Pozo, Profesor Auxiliar

e-mail:carlosb@ucp.gu.rimed.cu

Institución: Universidad de Ciencias Pedagógicas "Raúl Gómez García"

Provincia: Guantánamo

País: Cuba

Fecha de recibido: diciembre de 2010

Fecha de aprobado: febrero de 2011

RESUMEN

La práctica cotidiana muestra que el desempeño de los estudiantes al resolver problemas matemáticos, es bien comprometido. Muchos son los factores que en esto influye: Las estrategias de los maestros para enseñar a resolver problemas, las estrategias de los estudiantes para afrontarlos de manera independiente, los criterios de la comunidad científica al respecto, entre otros.

En esta dirección, muchos son los trabajos de investigaciones realizados, pero aún son también muchas las interrogantes al respecto, pues es una realidad palpable que nuestros estudiantes aún no son capaces de resolver problemas.

Palabras Clave: Enseñanza de la Matemática, Resolución de Problemas

What is a problem in mathematics and how to solve? Some preliminary considerations

ABSTRACT

Daily practice shows that the performance of students in solving mathematical problems, is well engaged. There are many factors that influence this: Strategies for teachers to teach problem-solving, students strategies to address them independently, the criteria for the scientific community in this regard, among others.

In this sense, many papers of research done, but there are also many questions about it, it is a palpable reality that our students are not yet able to solve problems.

Keywords: Teaching Mathematics, Problem Solving

INTRODUCCIÓN

Una de las situaciones típicas en la enseñanza de la Matemática, que tiene plena salida en la Disciplina Didáctica de la Matemática, en la formación del profesor que impartirá esta asignatura en el nivel medio, se encuentra el Tratamiento a los problemas matemáticos, asumidos desde la égida del Programa Heurístico general, según Sergio Ballester y sus seguidores.

Si bien es cierto que sobre el tema de la formulación y solución de problemas matemáticos, la bibliografía es amplia, tampoco es menos cierto que una solución a la interrogante que enuncia el título de este artículo, no es acabada.

Es por eso que no se concibe al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, enajenado de estas cuestiones, toda vez que en él ocupa un lugar privilegiado lo relacionado a los trabajos con los problemas (la comprensión, la resolución y la formulación de problemas), y los procesos psíquicos que interactúan con estos en la personalidad a la hora de la ejecución de la actividad (memoria, imaginación, pensamiento). Todos estos procesos transcurren, teniendo como base la experiencia del sujeto y esa experiencia incluye el conocimiento lógico que permite valorar los resultados tanto en el plano interno como externo.

Lo anterior permite asegurar, que la opinión de los estudiantes acerca de las Matemáticas (creencias), es de suma importancia, ya que si se pretende que comprendan el significado del quehacer matemático y se empeñen en resolver problemas, debe lograrse que los mismos expresen lo que piensan y discutan sus ideas sobre la base del respeto a sus compañeros.

Este artículo pretende un acercamiento preliminar a las interrogantes planteadas, desde la posición de la experiencia y algunos sustentos teóricos esenciales para su comprensión.

La resolución de problemas es considerada en la actualidad la parte más esencial de la educación matemática. Mediante ella, los estudiantes experimentan la potencia y

utilidad de las Matemáticas en el mundo que les rodea. Son evidencias de esto los siguientes criterios.

- ³/₄ En el Informe Cockroft se señala en su punto quinto, que la enseñanza de las Matemáticas debe considerar la «resolución de problemas, incluyendo la aplicación de las mismas situaciones de la vida diaria».
- ³/₄ El N.C.T.M. de Estados Unidos, declaraba hace más de diez años que «el objetivo fundamental de la enseñanza de las Matemáticas no debería ser otro que el de la resolución de problemas».
- ³/₄ En el libro de Hofstadter, Gödel, Escher y Bach, se dice que «las capacidades básicas de la inteligencia se favorecen desde las Matemáticas a partir de la resolución de problemas, siempre y cuando éstos no sean vistos como situaciones que requieran una respuesta única (conocida previamente por el profesor que encamina hacia ella), sino como un proceso en el que el alumno estima, hace conjeturas y sugiere explicaciones».
- ³/₄ Santaló (1985), gran matemático español y además muy interesado en su didáctica, señala que «enseñar matemáticas debe ser equivalente a enseñar a resolver problemas. Estudiar matemáticas no debe ser otra cosa que pensar en la solución de problemas».
- ³/₄ En una conferencia pronunciada en 1968 George Polya hace referencia a lo bien justificado que está que todos los textos de matemáticas, contengan problemas. Los problemas pueden incluso considerarse como la parte más esencial de la educación matemática.
- ³/₄ M. de Guzmán (1984) comenta que lo que sobre todo deberíamos proporcionar a nuestros alumnos a través de las matemáticas es la posibilidad de hacerse con hábitos de pensamiento adecuados para la resolución de problemas matemáticos y no matemáticos. ¿De qué les puede servir hacer un hueco en su mente en que quepan unos cuantos teoremas y propiedades relativas a entes con poco significado si luego van a dejarlos allí herméticamente emparedados? A la resolución de problemas se le ha llamado, con razón, el corazón de las matemáticas, pues ahí es donde se puede adquirir el verdadero sabor que ha traído y atrae a los matemáticos de todas las épocas. Del enfrentamiento con problemas adecuados es de donde pueden resultar motivaciones, actitudes, hábitos, ideas para el desarrollo de herramientas, en una palabra, la vida propia de las matemáticas.

Aunque no es sencillo, es interesante delimitar, qué entendemos por problema.

En el léxico común, en su más amplia acepción el término problema se utiliza para exponer una situación, de la cual se busca un resultado a partir de ciertos datos.

DESARROLLO

En la Didáctica, el concepto de 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, 1984, p.134)

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 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”(Campistrous y Rizo, 1997, p.9), definición que se asume en este trabajo como centro del estudio.

Es evidente que estas condiciones son necesarias y suficientes para que el individuo esté frente a un problema, pues tienen 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 le está planteando y del interés que tenga en resolverlo, pues lo que puede ser un problema para uno, puede no serlo para otro.

¿Qué implica resolver un problema?

La expresión "Resolución de Problemas" fue introducida por matemáticos y no matemáticos, pero actualmente no se limita tan solo al ámbito de la matemática sino que constituye algo mucho más amplio.

Los problemas son situaciones nuevas que requieren que la gente responda con comportamientos nuevos. Casi permanentemente enfrentamos "problemas" en nuestra vida cotidiana, por lo que resolver un problema implica realizar tareas que demandan procesos de razonamientos más o menos complejos y no simplemente

una actividad rutinaria, por lo que en otras palabras resolver un problema es darle solución a la situación existente. Al respecto Labarrere expresó:

“La solución de un problema no debe verse como un momento final, sino como todo un complejo proceso de búsqueda, encuentros, avances y retroceso en el trabajo mental”(Labarrere, 1988, p.86)

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 clase de matemáticas ha desarrollado y arraigado en los alumnos 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 nos interese, que nos provoque las ganas de resolverla, una tarea a la que estemos dispuestos a dedicarle tiempo y esfuerzos. Como consecuencia de todo ello, una vez resuelta nos 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 vamos realizando, encontraremos una componente placentera.

En lo expuesto anteriormente se expresa el fuerte compromiso personal que tiene el individuo al enfrentarse al proceso de resolución de problemas, y la importancia que tiene la manera en que se nos presenten para que lo asumamos como tales. Todo ello es de particular interés en la enseñanza, porque de cómo se plantea la cuestión, el contexto en que se sitúe depende, en un porcentaje muy importante, el que un problema pase a ser considerado como tal por nuestros alumnos.

Santos del Trigo, haciendo alusión a las ideas de Schöenfeld y a las suyas propias, afirma que "...cuando los estudiantes encuentran un ambiente que les permite pensar y razonar acerca de las Matemáticas y comunicar sus resultados a otros sobre la base de un argumento, se enfrenta a la necesidad de organizar y presentar sus ideas de una forma convincente."(Santos de Trigos, 1996, 82)

Si se toman en consideración las ideas anteriores, se estaría logrando un aprendizaje activo de la Matemática, 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. aguza

Entendido el concepto de metaconocimiento como el "conocimiento acerca del conocimiento", es decir, el conocimiento y conciencia que el sujeto tiene de las estrategias utilizadas, de los lados fuertes y débiles de su ejecución, preferencias o tendencias a un determinado estilo o modalidad de procesamiento, y de sus posibilidades intelectuales, así como el grado de conciencia acerca de la tarea que realiza, sus condiciones, prerrequisitos, exigencias y los obstáculos involucrados.

Por su parte, el control ejecutivo está dado por el dominio y uso efectivo de la planificación, supervisión, corrección, comprobación, evaluación y los procesos que caracterizan el control y autorregulación de la actividad que se realiza.

Estas cuestiones responden a la necesidad de valorar la autorregulación de la actividad intelectual en cuestión, y el carácter consciente del proceso de resolución de problemas.

Por otra parte, la función reguladora de la metacognición, expresa además el carácter sistémico de la capacidad para resolver problemas matemáticos pues en ella aparecen relacionados los diversos componentes que intervienen, sobre esto Labarrere, A. señala que "... esta función reguladora se apoya, fundamentalmente, en el conjunto de conocimientos que el sujeto ha asimilado y forma parte de su experiencia individual; estos conocimientos son puestos en funcionamiento por el sujeto mediante la realización de un conjunto de acciones específicas para la

actividad y de carácter general que van monitoreando el proceso que está teniendo lugar y determinando su correspondencia con fines, objetivos, condiciones”(Labarrere, 1995, p.99)

En este sentido, en los trabajos de A. Schönfeld se revela la interrelación entre el estudio del pensamiento matemático, la actividad matemática y la resolución de problemas, a través de cuatro categorías que ayudan a dilucidar cómo el sujeto entiende la Matemática y por qué es más importante que la entienda a que la ejercite estas son:

- ³/₄ Los recursos se refieren a los conocimientos matemáticos que el sujeto posee y cómo accede a ellos para su utilización.
- ³/₄ La heurística se refiere a las estrategias matemáticas generales para resolver exitosamente problemas, teniendo en cuenta la naturaleza de cada una y el tipo de conocimiento que requiere para implementarlas.
- ³/₄ El control se refiere a cómo lograr un hacer competente y poder evaluar de qué depende la actuación matemática.
- ³/₄ El sistema de creencias se refiere al conjunto de entendimientos acerca de qué es lo que la Matemática establece y el contexto psicológico en el que el sujeto hace Matemática, aquí se argumenta que la visión matemática de las personas determina su orientación hacia los problemas, los instrumentos y cómo las técnicas en las cuales la persona cree son relevantes, incluso su acceso inconsciente está potencialmente relacionado constituyendo un material útil. (Schönfeld, 1985, p.4)

En algunos países los trabajos de A. H. Schönfeld, son considerados una propuesta en la dirección del aprendizaje de las Matemáticas (México, Argentina, España, además de Estados Unidos), al implementar actividades relacionadas con el proceso de resolver problemas en el aprendizaje de las Matemáticas a partir de lograr esclarecimientos acerca de cómo los sujetos actúan cuando resuelven problemas matemáticos.

Las categorías descritas, reflejan más la responsabilidad del estudiante, y no del profesor, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en ella se exhiben aquellas condiciones que él debe ser capaz de desplegar para poder enfrentar uno de los objetivos formativos que es resolver los problemas, que en cada nivel de su desarrollo se plantean.

De acuerdo con Schönfeld, no es suficiente enseñar a los estudiantes métodos heurísticos aislados, pues a menudo estos carecen de efectos porque los

estudiantes son incapaces de decir cuál método es apropiado para resolver el problema que se analiza.

En este sentido se puede señalar que el papel del profesor no se circunscribe en dar solución al problema, ni tampoco imponer estrategias de solución, sino en apoyar a los estudiantes en sus intentos para comprender el problema, en la discusión de sus creencias acerca de la solución, en reflexionar sobre sus métodos y estrategias lo que los conduce a desarrollar habilidades, autocontrol y automonitoreo de la actividad que realiza.

La estructuración de estas actividades (como procesos de planteamiento y resolución de problemas), permite fundamentar que la actividad matemática transcurre a través de dicho proceso, logrando que se sistematicen los conocimientos matemáticos que se produce al nivel de los conceptos, de las proposiciones y de los métodos de solución, de ahí que la resolución de problema se identifique como una importante forma de sistematización de la actividad matemática.

Como forma particular de actividad, la estructura de esta acción matemática en los planos psicológico y metodológico, se describe en el esquema siguiente:

Actividad	---	Modo de actuar	---	Problema a resolver
				Elaboración o aplicación conceptos,
Acciones	---	Métodos	---	teoremas, procedimientos y
				estrategias de trabajo.
				Procedimientos específicos según
Operaciones	---	Procedimientos	---	las condiciones de los problemas
				(lo dado, lo buscado, el campo a
				que corresponde).

La estructura de la actividad matemática puede, entonces, considerarse a partir del problema matemático que constituye la necesidad o motivo de la actuación del estudiante y la búsqueda de los conceptos o procedimientos como objetivos parciales que son los instrumentos para actuar en las condiciones específicas del problema dado.

La actividad del estudiante queda estimulada por la necesidad de resolver un problema y tiene como contenido las acciones asociadas a la elaboración o aplicación de los conceptos, teoremas, estrategias y las operaciones que constituyen los procedimientos específicos según las condiciones del problema.

La resolución de problemas constituye una vía importante para el desarrollo intelectual, caracterizado por su dinamismo e interactividad psicológica en las que

son movidas todas las potencialidades del estudiante para la solución de tareas tanto docentes como de su actividad cotidiana, influyendo notablemente en la elevación de su autoestima y confianza.

En cuanto a los métodos heurísticos, mucho se ha abordado en la literatura consultada, en esta investigación se propone que en el modelo alternativo se asuma el desarrollado por los autores Campistrous y Rizo, que parte de considerar un grupo de técnicas para el trabajo y que se describen más adelante, a partir de los momentos de la actividad.

El carácter procesal y estructural de la actividad matemática se expresa, no en un conjunto de acciones o pasos, sino en un proceso que tiene como resultado poder resolver un determinado problema.

Con el propósito de comparar y analizar las similitudes y diferencias entre los programas heurísticos generales propuestos por los diferentes autores consultados se expone a continuación la esencia de lo que ellos plantean.

Para comenzar el análisis se tomaron los autores que mayores similitudes tienen y son los que aparecen a continuación.

Polya	Schöenfeld	Müller	Autores cubanos
<ul style="list-style-type: none"> -Comprender problema. -Concebir el plan. -Ejecución plan. -Visión retrospectiva. 	<ul style="list-style-type: none"> -Analizar y comprender prob. -Diseñar y planificar la. solución. -Explorar soluciones. -Verificar 	<ul style="list-style-type: none"> -Orientación. -Elaboración. -Realización. -Evaluación. 	<ul style="list-style-type: none"> -Orientación al problema. -Trabajo en el problema. -Solución del problema. -Evaluación de la solución.

Se puede plantear que estos autores aunque dan nombres diferentes a sus fases, en su contenido, encierran lo mismo; sin embargo, difieren en la forma en que desarrollan cada fase. Por ejemplo, el de Polya es un cuestionario muy detallado, en el caso de Schöenfeld, dirige su trabajo a estudiantes talentos, el cual pudiera aplicarse parcialmente cuando se trabaje con este tipo de estudiantes. El de Müller, es bastante similar al de los autores cubanos, los que plantean un programa heurístico general aplicable a cualquier tipo de problema, tomándose este en su sentido más general.

A continuación se valoraran los otros autores cuyos programas heurísticos generales, difieren en las fases en cuanto a contenido y forma.

En cuanto a los PHG de estos autores, se reconocen como semejanzas que las fases 3 y 4 de los autores cubanos en su esencia persiguen el mismo fin que la inspiración y la verificación propuesta por Glaeser, y su fase 1 (la preparación), se cumplimenta tanto en la fase 1 como en la fase 2 de los autores mencionados; por otro lado, la manipulación se cumplimenta en la fase 1 y la fase 2 del PHG de los autores cubanos; la incubación del mencionado autor se verifica en el trabajo en el problema de dichos autores.

Es conveniente aclarar que la instrucción difiere del método heurístico, que es donde se brindan impulsos que facilitan la búsqueda independiente de problemas y soluciones de éstos, donde el maestro no informa a los estudiantes los conocimientos terminados, sino que los conduce al redescubrimiento de las suposiciones y reglas correspondientes de forma independiente.

Las ventajas que ofrece esta instrucción son variadas, ya que contribuye a lograr:

- ¾ La independencia cognoscitiva de los estudiantes, la integración de los nuevos conocimientos con los ya asimilados.
- ¾ El desarrollo de operaciones intelectuales tales como: analizar, sintetizar, comparar, clasificar, y de las formas de trabajo y de pensamiento fundamentales de la ciencia matemática: variación de condiciones, búsqueda de relaciones y dependencias y consideraciones de analogía.
- ¾ Formación de capacidades mentales tales como: intuición, productividad, originalidad de las soluciones, creatividad.
- ¾ Desarrollo del razonamiento heurístico, el cual, según Polya, es un razonamiento que se considera como provisional y plausible y cuyo objeto es descubrir la solución del problema propuesto.

Además se expresa que este es de empleo frecuente, que no se llega a una certeza plena, sino después de haber obtenido la solución completa, pero hasta ahí, se satisface frecuentemente con una hipótesis más o menos plausible, que se puede necesitar lo provisorio antes de lograr lo definitivo.

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

A continuación se exponen algunas consideraciones de la autora acerca de cómo resolverlos.

Como ya se manifestó con anterioridad, durante el aprendizaje de la Matemática los estudiantes estudian conceptos matemáticos, teoremas, algoritmos, definiciones y varios procedimientos que son utilizados para resolver problemas.

Esta actividad, hoy se considera una competencia, cuya especificidad depende del dominio que se tiene del contenido y el análisis no se puede hacer al margen de la personalidad del estudiante.

Para que estos aprendan 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 pensamientos 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.

Para la concepción de la alternativa metodológica que se propone, 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.

Es importante que el profesor posea un dominio del grupo en cuanto a:

- ¾ Conocer la situación real de sus estudiantes en relación al contenido que se imparte (la resolución de problemas).
 - Estar al tanto de hasta dónde son capaces de llegar y qué pasos o análisis realizan para resolver problemas.
 - Tener declarada la Zona de Desarrollo Próximo y Potencial de cada estudiante.
 - Tener claridad del nivel de desempeño cognitivo de cada uno de sus estudiantes en Matemática.
 - Determinar la forma organizativa que implementará para el desarrollo de esta actividad.

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 problema.

En esta investigación, se aíslan algunas creencias que tienen los estudiantes y los docentes acerca de la solución de problemas y que resultan muy interesantes, e

importantes, por las barreras que pueden representar en el aprendizaje y en la enseñanza de la solución de problemas.

Algunas de estas creencias que se han aislado en los estudiantes son las siguientes:

1. No se puede resolver un problema si no se ha visto antes otro parecido.
2. Siempre se busca la manera de dar un resultado.
3. Un problema siempre debe conducir a resolver operaciones.
4. Los problemas son siempre de lo último que se está abordando como contenido de enseñanza.

Justamente la experiencia profesional de un grupo de profesores de la Universidad de Ciencias Pedagógicas de Guantánamo, señala entre las tantas tendencias existentes en el proceso de solución de problemas, dos de ellas, prevaleciendo una sobre otra:

1. La tendencia a “enseñar” a resolver problemas a partir de las estrategias que asumen posiciones cognitivas (se refieren casi exclusivamente a la existencia y disponibilidad de los recursos para resolver problemas, al margen de considerar los demás procesos psíquicos que se desarrollan en el individuo al enfrentarse a estos.
2. La tendencia a “enseñar” estrategias de resolución de problemas, teniendo en cuenta algunos elementos como: lugar en el programa, complejidad del problema.

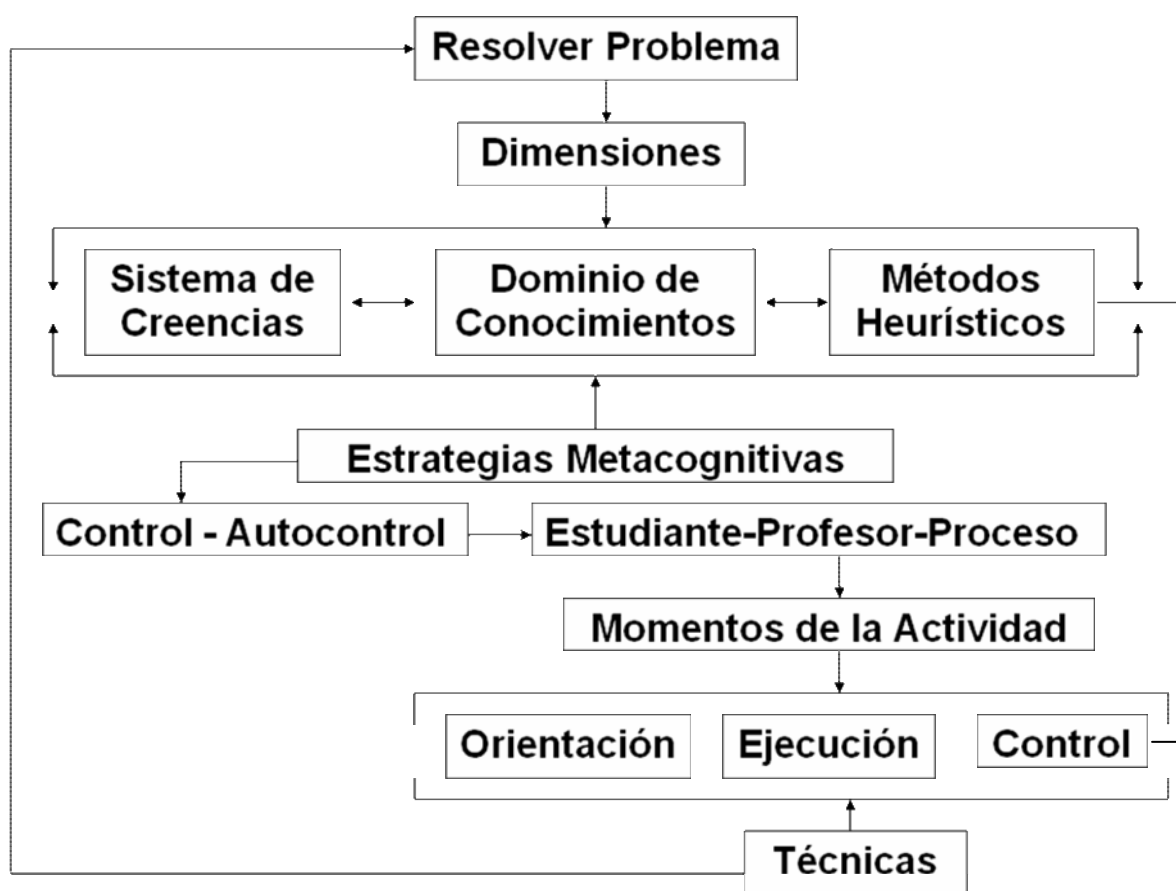
Hay que considerar que aislar una cuestión de la otra, lastra el desempeño de los individuos implicados en el proceso, por lo que es preciso tener en cuenta en la estrategia que se determine dos elementos que están indisolublemente ligados y que no siempre se valoran con la objetividad requerida por docentes y estudiantes: en la tarea de resolver problemas.

Estos son:

1. Elementos constituyentes de los modos afectivos y volitivos de actuación al enfrentarse a la tarea: creencias, conocimientos, estrategias valorativas, de control y autocontrol.
2. El empleo de estrategias heurísticas asequibles a docentes y estudiantes, según sus posibilidades reales.

En consecuencia con lo anterior se propone y explica la siguiente alternativa, la cual parte de considerar precisamente las ideas de Schöenfeld como estructura general para resolver problemas y se particulariza en las técnicas de Campistrous y Rizo

para su ejecución, teniendo en cuenta los tres momentos de la actividad: Orientación - Ejecución - Control.



Para comprender el esquema anterior se precisa la interiorización de cada elemento, y su posibilidad de aplicación.

Se parte de que al enfrentarse a un problema, la labor del profesor debe estar encaminada a tomar en consideración las dimensiones de A. Schönfeld. Si se considera que se está frente de un problema, si 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. En el marco de este trabajo, sólo se hace referencia a algunas otras, además de las expuestas con anterioridad:

- ¾ Nunca he resuelto un problema parecido a este, por tanto este no lo podré resolver.
- ¾ No entiendo las palabras escritas en el texto del problema o en el ejercicio, por tanto me será muy difícil resolver este problema.

- ¾ La Matemática nunca ha sido mi fuerte, esto es para estudiantes inteligentes.
- ¾ Este contenido no me sirve para aplicarlo a otras situaciones de mi vida cotidiana, entonces no tiene sentido.
- ¾ Siempre que me den partes de algo, al sumarlas puedo obtener el todo.

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, sin embargo ¿esto es lo que se hace en las clases de solución de problemas?

Es conveniente considerar que hoy, esta cuestión no se ha resuelto a cabalidad.

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.

Visto 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 parte 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 del proceso de solución del problema al 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.

Se parte en este trabajo de considerar dos cuestiones claves, que en cierto modo diferencian esta estrategia de otras:

1. No se hace referencia al proceso de solución de problemas sólo a partir del empleo de estrategias cognitivas: Tengo un problema, lo leo, busco la vía de solución, la aplico y hago valoraciones acerca del resultado y del proceso de búsqueda de este resultado. Esto es atención a lo cognitivo, en detrimento de lo

afectivo y otros procesos volitivos que se suceden en el individuo al resolver problemas.

2. El proceso de solución de problemas, a partir del modelo que se propone, 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.

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

Es el proceso que se desarrolla a lo largo no sólo del proceso de 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 (2002). Se parte de los componentes de la actividad: Orientación, Ejecución y Control, apoyado en técnicas que se abordan más adelante. 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:

- $\frac{3}{4}$ 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.
- $\frac{3}{4}$ Reconocer los métodos y procedimientos como las acciones y operaciones de la actividad de resolución de problemas.
- $\frac{3}{4}$ 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.
- $\frac{3}{4}$ 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 la actividad matemática 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 resolución de problemas constituye un elemento esencial en desarrollo de la asignatura de Matemática, que garantizan recursos para que los estudiantes puedan enfrentar y responder a la diversidad de situaciones de orientación problémica que se mueven en su entorno sociocultural; esto renueva y acrecienta su importancia y utilidad, como un factor insoslayable para la educación.

CONCLUSIONES

Pese a la existencia de un conjunto de investigaciones e incursiones pedagógicas de incuestionable valor en torno al proceso de resolución de problemas, su concreción didáctica en la enseñanza denota el sobredimensionamiento de su función instructiva, en el cual se perciben los obstáculos que afronta a causa de una mayor preocupación por el proceder del docente, en detrimento de las posibilidades de aprehensión del estudiante.

BIBLIOGRAFIA

1. Álvarez, C. Fundamentos teóricos de la dirección del proceso de formación del profesional de perfil ancho. La Habana, Pueblo y Educación 1984.
2. Campistrous, L. y Celia Rizo. Aprender a resolver problemas aritméticos. La Habana, Pueblo y Educación, 1997
3. Labarrere, A. F. Cómo enseñar a los alumnos de primaria a resolver problemas. La Habana, Pueblo y Educación.1988
4. _____ . Pensamiento: análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos. México, Los Ángeles. 1995.
5. Metodología de la enseñanza de la Matemática. [Por] Sergio Ballester Pedroso [y otros]. La Habana, Pueblo y Educación, 1992. Tomo 1
6. Pérez Gómez, Y. Alternativa metodológica para el desarrollo de la habilidad resolver problemas matemáticos en el décimo grado de la enseñanza preuniversitaria. Tesis en opción al título académico de Máster en Ciencias. Guantánamo, UCP "Raúl Gómez García", 2009.
7. Santos de Trigo, Luz M. Principios y métodos de la resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas. México, Grupo Iberoamericano, 1996.
8. Schönfeld, A. H. Ideas y tendencias en la resolución de problemas. La enseñanza de las matemáticas a debate. Madrid, España, 1985.