

# RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN MATEMÁTICA Y LA PREPARACIÓN PARA EL INGRESO A LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Lic. Nelson Posada Martínez<sup>1</sup>, Lic. Esperanza Aragón Rodríguez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Matanzas – Centro Universitario Municipal. Jagüey Grande, Calle 54 #904 e/ 9 y 11 Jagüey Grande, Matanzas, Cuba. [nelson.posada@umcc.cu](mailto:nelson.posada@umcc.cu)

<sup>2</sup> Universidad de Matanzas – Centro Universitario Municipal. Jagüey Grande, Calle 54 #904 e/ 9 y 11 Jagüey Grande, Matanzas, Cuba



---

CD de Monografías 2015  
(c) 2015, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos"  
ISBN: XXX-XXX-XX-XXXX-X

## Resumen:

Este trabajo tiene como objetivo exponer las principales dificultades que se presentan en el trabajo docente relacionado con la solución de problemas en Matemática y el proceso de asimilación por parte de los estudiantes como aspecto esencial en la formación integral de la asignatura. El conocimiento de los tipos de problemas y las fases correspondientes para llegar a una acertada solución son algunos de los aspectos a tratar en el trabajo. La importancia de cómo trabajar este objetivo estará sin dudas relacionada con la preparación que tengan los estudiantes y las vías a tener presentes para una correcta elaboración de los principios básicos que den pie a que los estudiantes puedan enfrentarse con éxito a cada situación problemática. De particular interés son las vías para lograr que cada actividad se convierta en la solución de un problema y desarrollen en sí mismas las potencialidades intelectuales de los educandos.

*Palabras claves: solución de problemas; situación problemática.*

## Introducción:

Matemática es la única asignatura que se estudia en todos los países del mundo y en todos los niveles educativos. Supone un pilar básico de la enseñanza en todos ellos. Es precisamente el análisis de uno de sus objetivos esenciales el motivo de este trabajo: la solución de problemas. De ahí que el objetivo que nos proponemos sea mostrar las principales dificultades que se observan en la impartición de los contenidos concernientes a la resolución de problemas en la asignatura y que de manera general se trabajan desde los primeros grados de la enseñanza primaria y que culminan en una primera etapa en la preparación de los estudiantes para ingresar a la Educación Superior. Las variantes de cómo enfrentar el reto de enseñar a resolver problemas serán el tema del trabajo en cuestión.

## Desarrollo:

El pensamiento lógico y el razonamiento ante situaciones disímiles son la consecuencia de un estudio consciente de la Matemática. La causa fundamental de esa universal presencia hay que buscarla en que las matemáticas constituyen un idioma poderoso, conciso y sin ambigüedades. Ese idioma se pretende que sea aprendido por nuestros alumnos, hasta conseguir que lo "hablen". En general por medio de la contemplación de cómo los hacen otros (sus profesores), y por su aplicación a situaciones muy sencillas y ajenas a sus vivencias (los ejercicios).

La utilización de un idioma requiere de conocimientos y herramientas mínimos para poder desarrollarse. Pero sobre todo se necesitan situaciones que inviten a comunicarse por medio de ese idioma, a esforzarse en lograrlo, y, desde luego, de técnicas para hacerlo. En el caso del idioma matemático, una de las técnicas fundamentales de comunicación son los métodos de Resolución de Problemas.



Por años se ha visto la Matemática como una disciplina caracterizada por resultados precisos y procedimientos infalibles cuyos elementos básicos son las operaciones aritméticas, los procedimientos algebraicos y los términos geométricos y teoremas; saber Matemática es equivalente a ser hábil en desarrollar procedimientos e identificar los conceptos básicos de la disciplina. La concepción de enseñanza de la Matemática que se desprende de esta visión, según Thomson, conduce a una educación que pone el énfasis en la manipulación de símbolos cuyo significado raramente es comprendido.

Una visión alternativa acerca del significado y la naturaleza de la matemática consiste en considerarla como una construcción social que incluye conjeturas, pruebas y refutaciones, cuyos resultados deben ser juzgados en relación al ambiente social y cultural. La idea que subyace a esta visión es que "saber matemática" es "hacer matemática". Lo que caracteriza a la matemática es precisamente su hacer, sus procesos creativos y generativos. La idea de la enseñanza de la matemática que surge de esta concepción es que los estudiantes deben comprometerse en actividades con sentido, originadas a partir de situaciones problemáticas. Estas situaciones requieren de un pensamiento creativo, que permita conjeturar y aplicar información, descubrir, inventar y comunicar ideas, así como probar esas ideas a través de la reflexión crítica y la argumentación

De ahí que la resolución de problemas sea considerada en la actualidad la parte más esencial de la educación matemática. Mediante la resolución de problemas, los estudiantes experimentan la potencia y utilidad de las Matemáticas en el mundo que les rodea. Es un proceso mental que supone la conclusión de un proceso más amplio que tiene como pasos previos la identificación del problema y su modelado. Por problema se entiende un asunto del que se espera una solución que dista de ser obvia a partir del planteamiento inicial. Considerada como la más compleja de todas las funciones intelectuales, la resolución de problemas ha sido definida como un proceso cognitivo de alto nivel que requiere de la modulación y control de habilidades más rutinarias o fundamentales.

Desde hace varios cursos, se ha estado realizando un esfuerzo especial en esclarecer la misión y prioridades de la educación superior en los municipios y sus instituciones, en respuesta a las transformaciones que están ocurriendo en el país y en las universidades.

La preparación de los estudiantes para el ingreso a la educación superior es parte fundamental de todo este proceso en tanto presupone la antesala de los conocimientos que necesitan los estudiantes para enfrentar los contenidos de la enseñanza superior. La calidad con que se abarquen todos los contenidos es esencial para dotar a los estudiantes de las herramientas indispensables con qué trabajar. En este trabajo de seguimiento y activación de los contenidos, la resolución de problemas es un objetivo de mucha importancia. Dota a los estudiantes de habilidades para descifrar claves incluidas en textos en el que en ocasiones no se dan incluso ni valores numéricos y que para sorpresa de los estudiantes dan como resultados valores muy precisos.

Es de vital importancia que se lleve a los educandos mediante la práctica sistemática al camino correcto para dar solución a cualquier problema que se le proponga. Habrá, como decíamos al principio que enseñarlos a traducir de un lenguaje a otro (del matemático al lenguaje común), para de esta forma llegar a las ecuaciones que correspondan en cada caso.



La tarea no es fácil y es precisamente este objetivo de la resolución de problemas uno de los más complejos en la asignatura.

El proceso de solución de problemas, en un sentido muy amplio, abarca actividades muy diferentes, heterogéneas, sin embargo, en sentido estricto, englobaría: aquellas tareas que exigen procesos de razonamiento relativamente complejos y no una simple actividad asociativa o rutinaria.

En general, el proceso de solución de problemas y el proceso de razonamiento, se han tratado como dos áreas independientes. Sin embargo, para solucionar un problema, el sujeto debe poner en marcha procesos de razonamiento, por eso en realidad, es difícil trazar la línea divisoria entre la investigación sobre solución de problemas y sobre otros procesos de razonamiento.

Fases en la resolución de un problema:

1ª) Fase de preparación: Basada en la comprensión del problema. Supone un análisis e interpretación de los datos disponibles.

2ª) Fase de producción: El sujeto elabora y pone en marcha una estrategia: un conjunto de operaciones para poder llegar a la solución.

3ª) Fase de enjuiciamiento: Reflexión y evaluación de la solución generada comparándola con el criterio de solución que nos propone el enunciado de la tarea.

Esta fase es muy sencilla cuando el problema está bien definido.

Tipos de problemas:

Existen diferentes clasificaciones sobre los distintos tipos de problemas; nos quedamos con la de Greeno (1978):

- Problemas de Transformación: constan de una situación inicial, una meta y un conjunto de operaciones intermedias que transforman ese estadio inicial en la solución final.
- Problemas de Inducción de Estructuras: son problemas cuya solución requiere descubrir analogías estructurales entre elementos que pertenecen a dominios dispares; aunque no está claro el tipo de procesos que permiten descubrir analogías estructurales, lo que sí parece claro es el proceso básico de comprensión de relaciones de similitud (se semejanza).
- Analogías verbales: problemas que se ajustan al formato A es a B como C es a D. Los dos primeros términos (A y B) mantienen una relación explícita en el problema y la tarea del sujeto es descubrir un término incógnito D que mantenga con C una relación similar a la que existe entre A y B, y que aparece explícita en el problema.
- Analogías complejas: de acuerdo con la teoría del procesamiento de la información, un problema consta de 3 elementos: un estadio inicial, un estadio final y un conjunto de estrategias u operadores intermedios que transforman el estadio inicial en final.

Sin embargo, existe una vía alternativa para buscar la solución a un problema que consiste en usar la solución de un problema diferente como modelo para resolver el problema sobre el que estamos trabajando.

¿Cómo plantear y resolver problemas?

Un problema matemático puede ser resuelto mediante una técnica de cuatro etapas:



1. Entender el problema.
2. Crear un plan.
3. Llevar a cabo el plan.
4. Revisar e interpretar el resultado (mediante el método científico)

Si esta técnica fracasa, según Pólya (1945): «Si no puedes resolver ese problema, entonces existe un problema más sencillo que éste que sí podrás resolver: encuéntralo» O bien: «Si no puedes resolver el problema propuesto, intenta resolver primero un problema relacionado. ¿Podrías imaginar un problema relacionado más accesible?».

El libro de Pólya contiene un conjunto de sugerencias heurísticas a modo de diccionario, muchas de las cuales ayudan a generar un problema más accesible. (Luis Elucay) (1994): «Un problema de investigación, puede ser una realidad compleja-conflictiva; un desconocimiento; una curiosidad una interrogante. La investigación científica consiste en hallar fenómenos en un problema, identificarlos, formularlos y tratar de encontrar su solución, sea con ayuda del conocimiento existente, sea con el conocimiento nuevo y, en todo caso, a la luz de la razón y de la experiencia. Dejar de tratar problemas es dejar de investigar. Los problemas pueden a veces estar referidos a carencias objetivas, desconocimiento de si toma, causas, efectos, relaciones, procesos o indicadores que den cuenta de la línea de base o situación de partida de cualquier esfuerzo investigativo».

Hemos ido viendo cómo en las distintas áreas del currículo los alumnos se ven enfrentados a problemas de distinta naturaleza, que requieren de ellos la activación de conocimientos factuales y conceptuales específicos, así como el dominio de técnicas y estrategias que en muchos casos difieren de un área a otra. La investigación reciente destaca el carácter específico de los conocimientos implicados en la solución de distintos tipos de problemas, a partir de las comparaciones entre personas expertas o no (por ejemplo, CHI, GLASER y FARR, 1988; ERICSSON y SMITH, 1991). Igualmente, la enseñanza de la solución de problemas está abandonando un enfoque generalista –basado en la idea de que los alumnos podían aprender modelos generales o “ideales” útiles para resolver cualquier problema– en favor de un acercamiento más específico, ligado a los contenidos conceptuales y a los dominios de conocimiento a los que pertenecen los problemas.

A los alumnos no se les puede “enseñar a pensar” o a “resolver problemas” en general al margen de los contenidos específicos de cada área del currículo (por ejemplo, BRANDSFORD *et al.*, 1989; HALPERN, 1992). En consecuencia, la enseñanza de la solución de problemas debe ser un contenido más de cada una de las materias, de importancia variable, según las propias convicciones y el modelo docente puesto en marcha por cada profesor o cada centro dentro de un currículo abierto.

Ahora bien, el hecho de que haya que enseñar a los alumnos a resolver los problemas propios de cada área no debe implicar que en cada área se afronte la enseñanza de la solución de problemas de un modo diferente o desconectado de lo que sucede en otras áreas. Aunque los conocimientos y algunas de las estrategias necesarias para resolver un problema de Matemáticas y para realizar un juego de simulación en Geografía son diferentes, una lectura atenta a lo planteado también revelará que existen muchas dificultades comunes para la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas en esos diversos dominios. Aunque los conocimientos que hay que enseñar a los alumnos para



resolver problemas en las distintas áreas son sólo parcialmente coincidentes, las dificultades para enseñarlos son relativamente constantes.

Un tratamiento común o globalizado de algunos de los rasgos de la enseñanza de la solución de problemas en la escuela no sólo puede facilitar que su inclusión en el currículo sea más sistemática y equilibrada sino que también puede ayudar a superar algunas de las dificultades de aprendizaje que se han apuntado de modo específico, para cada una de las áreas del currículo. Tal vez la mejor manera de identificar los rasgos comunes a la enseñanza de los distintos tipos de problemas sea situarlos en el contexto de los contenidos del currículo, donde obviamente la solución de problemas, en todas las áreas analizadas, se hallaría más próxima a los contenidos. Preparar a los estudiantes de forma sistemática en cómo enfrentar un problema es la tarea de orden. Para ello una vía importante es la de lograr que cada tarea que se proponga conlleve el hecho de resolver un problema. No podemos pensar que proponiendo tareas para el estudio individual que sean meramente reproductivas podamos lograr que nuestros estudiantes logren perder el temor a enfrentarse a situaciones problemáticas. Hay que buscar las vías para hacer de cada tarea un problema. En consonancia con la teoría analizada y la experiencia docente para enseñar a los estudiantes a solucionar problemas matemáticos se plantean criterios tenidos en cuenta para contribuir a perfeccionar este trabajo. Se consideran los momentos de planteamiento, solución y evaluación del problema durante la etapa de ejecución. Entre los criterios considerados, se encuentran:

En el planteamiento del problema:

1. Plantear tareas abiertas, que admitan varias vías posibles de solución e incluso varias soluciones posibles, evitando las tareas cerradas.
2. Modificar el formato o definición de los problemas, evitando que el alumno identifique una forma de presentación con un tipo de problema.
3. Diversificar los contextos en que se plantea la aplicación de una misma estrategia, haciendo que el alumno trabaje los mismos tipos de problemas en distintos momentos del currículo y ante contenidos conceptuales diferentes.
4. Plantear las tareas no sólo con un formato académico sino también en escenarios cotidianos y significativos para el alumno, procurando que el alumno establezca conexiones entre ambos tipos de situaciones.
5. Adecuar la definición del problema, las preguntas y la información proporcionada a los objetivos de la tarea, utilizando, en distintos momentos, formatos más o menos abiertos, en función de esos mismos objetivos.
6. Utilizar los problemas con fines diversos durante el desarrollo o secuencia didáctica de un tema, evitando que las tareas prácticas aparezcan como ilustración, demostración o ejemplificación de unos contenidos previamente presentados al alumno.

Durante la solución del problema:

7. Habituar al alumno a adoptar sus propias decisiones sobre el proceso de solución, así como a reflexionar sobre ese proceso, concediéndole una autonomía creciente en ese proceso de toma de decisiones.



8. Fomentar la cooperación entre los alumnos en la realización de las tareas, pero también incentivar la discusión y los puntos de vista diversos, que obliguen a explorar el espacio del problema para confrontar las soluciones o vías de solución alternativas.

9. Proporcionar a los alumnos la información que precisen durante el proceso de solución, realizando una labor de apoyo, dirigida más a hacer preguntas o fomentar en los alumnos el hábito de preguntarse que a dar respuesta a las preguntas de los alumnos.

En la evaluación del problema

10. Evaluar más los procesos de solución seguidos por el alumno que la corrección final de la respuesta obtenida. O sea, evaluar más que corregir.

11. Valorar especialmente el grado en que ese proceso de solución implica una planificación previa, una reflexión durante la realización de la tarea y una autoevaluación por parte del alumno del proceso seguido.

12. Valorar la reflexión y profundidad de las soluciones alcanzadas por los alumnos y no la rapidez con la que son obtenidas.

Frases como: “el duplo, la tercera parte, la mitad, el 20%, disminuido en, aumentado en, excede en tanto, la razón de, son imprescindibles para comprender un texto determinado. Hacia ahí hay que volcar el trabajo previo.

“Resolver un problema es hacer un descubrimiento. Un gran problema significa un gran descubrimiento, pero hay una partícula de descubrimiento en la solución de cualquier problema. El suyo puede ser modesto, pero si pone a prueba la curiosidad que induce a poner en juego las facultades inventivas, y si lo resuelve por medios propios, puede experimentar la tensión y el encanto del descubrimiento y el goce del triunfo.” (Pólya, 1945)

Conclusiones:

Es de vital importancia la óptima preparación de los profesores para llevar a vías de éxito el tratamiento a la solución de problemas. Los pasos y la estrategia a seguir en la solución de un problema tendrán mejores resultados en tanto logremos motivar el proceso de resolución con habilidad. Resulta de particular importancia que se asuma lo imprescindible de no cejar en el empeño de llegar al resultado final con los resultados esperados, la constancia en el esfuerzo es el valor principal para que las decisiones finales se vean premiadas por ese esfuerzo.

La lectura del problema requiere realizarse desde la perspectiva de lograr traducir lo que se plantea al lenguaje de las matemáticas y a partir de ahí llegar a resultados esperados.



## Bibliografía

Brandsford, J. y Stein, B. (1988). *Solución ideal de problemas*. Labor.

Elucay, L. 1994(*Cómo plantear y resolver problemas*)

Greeno, J. (1978). <http://www.goodreads.com/author/show/1343728>. . Recuperado el 18 de febrero de 2014, de <http://www.goodreads.com/author/show/1343728>.

Pólya, G. (1945). *How to Solve It*. Princenton: ISBN 0-691-08097-6.

