

**TITULO:** Características de los problemas matemáticos para favorecer la formación de valores.

**TITLE:** Mathematic problems features in order to develop values education.

**AUTORES:**

Msc. José M. Sigarreta Almira,  
DrC. Joaquín Palicio Peña.

**PAÍS:** Cuba

**RESUMEN:** Aborda, en primer lugar, el estudio de diferentes definiciones de problemas utilizadas en el contexto didáctico de las Matemáticas, llegando a plantear una caracterización de los problemas matemáticos para su efectiva utilización, como un recurso en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y, en particular, en la formación de valores en los estudiantes. Además, se realiza un estudio de las posiciones asumidas por los diferentes autores a la hora de establecer las clasificaciones de los mismos; en esta dirección en el trabajo aparece una nueva clasificación sobre la base de la formación de valores. Por último, se proponen las características que deben poseer los sistemas de problemas para incidir en la formación de valores.

**PALABRAS CLAVES:** MATEMÁTICA, PROBLEMAS MATEMÁTICOS, VALORES

**ABSTRACT:** It is about the mathematic problems, but mainly it deals with a group of different definitions of problems in a mathematic didactic context, getting to the conclusion characterizing the mathematic problems for its usage and learning. It is proposed the features that must possess the system of problems in order to incide on values education.

**KEY WORDS:** MATHEMATIC, MATHEMATIC PROBLEMS, VALUES

## **INTRODUCCIÓN**

La Didáctica de la Matemática es una disciplina científica en plena formación. Hasta ahora, en la denominada "Didáctica Tradicional", muchos conceptos son manejados de manera prácticamente intuitiva. Entre estos conceptos figuran: aprender Matemática, álgebra escolar, problemas matemáticos escolares, entre otros. En la denominada "Didáctica Fundamental", enraizada en los trabajos de Bronseau y Chevallard, estos conceptos dejan de ser transparentes y pasan a ser objeto de estudio en sí mismos; tal y como sucedió con el concepto "función" dentro de la propia Matemática. En este trabajo abordamos el concepto de problemas matemáticos escolares, enfatizando sus diferentes caracterizaciones y tipologías, así como la importante utilización de ellos para el desarrollo de la personalidad.

## RESULTADOS DEL TRABAJO

### Sobre las definiciones de problema

Es imprescindible para este trabajo buscar una definición que aclare el significado de la expresión problema, puesto que a partir de su uso generalizado es cuando comienzan a surgir contradicciones acerca de lo que los diferentes autores quieren significar cuando la usan. Partamos para el análisis del significado de la expresión problema, de su uso en el lenguaje común, en su más amplia acepción, se utiliza para expresar aquello en lo que se expone una situación de la cual se busca un resultado a partir de ciertos datos.

Problema: Según los diccionarios "Aristos" y "Cervantes", respectivamente, plantean

1. Cuestión o proposición dudosa que se trata de resolver,
2. Proposición encaminada a averiguar el modo de obtener un resultado cuando se conocen ciertos datos.

1. Cuestión que se trata de resolver por procedimientos científicos,

mat: proposición dirigida a averiguar el modo de obtener un resultado.

Pero cuando se habla de problemas, para nosotros los dedicados a la enseñanza de las Matemáticas, encierra un significado más amplio; por lo tanto si pretendemos realizar un análisis profundo de la definición de problema, debemos investigar lo que se plantea desde la visión psicológica y desde el punto de vista de la Didáctica de la Matemática. Se hará el análisis basado en las palabras de Hadamard (1945) cuando planteó:

"... este asunto envuelve dos disciplinas, Psicología y Matemática, y requerirá, ser tratada adecuadamente en ese orden, por ambos tanto por el Psicólogo como por el matemático. Por la falta de esta composición, el asunto ha sido investigado por los matemáticos por un lado y por los psicólogos por el otro..." (1)

Desde el punto de vista de la Psicología, se estudiaron las definiciones, a nuestro juicio, más representativas. Cabe mencionar las dadas por Rubinstein (1966), Leontiev (1986) y González (1995). Del análisis de las definiciones dadas por estos psicólogos podemos hacer notar dos características comunes: En todo verdadero problema el sujeto desconoce la vía de solución y que frente a él el sujeto adopta un carácter activo.

Dentro del campo de la Didáctica de la Matemática existe diversidad de criterios en relación con lo que es un problema, un ejercicio y una tarea. En tal sentido, para muchos autores los mismos se solapan. Investigaciones en este campo han puesto de relieve que nuestros maestros y profesores identifican el concepto de problemas con los de ejercicio y tarea, a la vez que confunden el problema en la enseñanza con el significado general que se le da al mismo.

Estas deficiencias, en lo fundamental, han sido arrastradas producto a la mala interpretación que tuvo la enseñanza problemática, en especial sus conceptos en nuestras escuelas y algunos criterios desarrollados e introducidos en Cuba en la década de los ochenta por investigadores de la antigua República Democrática Alemana (R.D.A).

Para autores como Ballester et al (1992), "un ejercicio es una exigencia que propicia la realización de acciones, solución de situaciones, deducción de relaciones, cálculo, etcétera. De cada acción debe precisarse el objetivo que nos mueve a transformar la premisa para obtener la tesis; el contenido que comprenden los tipos de acciones (identificar, comparar, clasificar, fundamentar etcétera), el objeto de las acciones (conceptos, proposiciones, procedimientos algorítmicos), la correspondencia entre situaciones extramatemáticas y matemáticas, los procedimientos heurísticos y los medios heurísticos auxiliares". (2)

La escuela de la antigua R.D.A y en especial Jungk (1986) elaboró una clasificación de los ejercicios tomando como base el grado de abstracción en el reflejo de los elementos y relaciones, así como el tipo de reflejo que se realiza. Como concepto superior este autor tomó ejercicios matemáticos planteados a los alumnos; a este se le subdividen dos conceptos subordinados: ejercicios de aplicación (los que tienen su origen en la práctica) y "ejercicios contruidos" (aquellos que se conciben con fines didácticos; o sea para ejercitar, profundizar, aplicar, asegurar las condiciones previas, entre otras). Los ejercicios contruidos sufren a su vez otra división. Por una parte aparecen los ejercicios formales dentro de ellos cabe mencionar (resolver una ecuación, resolver un sistema de ecuaciones, etcétera). Por otra parte aparecen los ejercicios con textos conformados por aquellos cuyo texto es puramente matemático o bien se relaciona con la práctica.

En relación con esta proposición el propio autor señala que las fronteras existentes entre los distintos grupos son movibles, en este sentido pensamos que los ejercicios con textos matemáticos y los de textos relacionados con la práctica no son conceptos disjuntos, es decir se solapan ya que los primeros son las formas preliminares de los segundos y en ambos casos se necesita de encontrar el modelo matemático para abordar su solución. Pensamos que no se debe asumir de forma absoluta los ejercicios con texto y los de aplicación como problemas, puesto que aparecen en la bibliografía ejercicios con texto cuyos objetivos están en función de desarrollar una determinada habilidad o desarrollar un determinado algoritmo; en este sentido no coincidimos con la escuela alemana.

Existen otros autores de relativa importancia dentro de este campo que denominan ejercicios aquellas tareas que pretenden desarrollar algún tipo de algoritmo, de ellos cabe mencionar: Carreras (1998), Borasi (1986). Este último relaciona problemas con texto a los textos formulados con precisión, donde aparecen todos los datos necesarios para obtener la solución. También define los problemas de entretenimiento matemáticos y las pruebas de conjeturas refiriéndose a la demostración de teoremas o de cierta propiedad. Uno de los

problemas más serios a nuestro juicio es que no queda claro la base para la división de los conceptos.

En Cuba en los trabajos de González(1954) aparece una definición de problema donde enfatiza fundamentalmente en la parte cuantitativa del mismo y planteando que: " problema es toda proposición (generalmente de carácter práctico) en que se pide la determinación de ciertas cantidades(numéricas, geométricas, físicas, etcétera) mediante las relaciones que existen entre ellas y otras conocidas" (3). Para Kantowski (1981) un problema " es una situación que difiere de un ejercicio en que el resolutor de problemas no tiene un proceso algorítmico que lo conducirá con certeza, a la solución." (4). Otra definición que aparece como paradigma en un conjunto de investigaciones sobre el campo de la resolución de problemas, es la dada por Palacios (1993) que plantea: "El problema puede ser definido como cualquier situación, que produce por un lado un cierto grado de incertidumbre y, por otro lado, una conducta tendente a la búsqueda de su solución" (5).

Aunque en la definición anterior y en la dada por Campitrous y Rizo (1996), se observa una cierta relación en el significado que se le atribuye a los términos utilizados, entendemos que la de estos últimos autores está más acabada, pues explicita de una manera más clara 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. 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" (6). En este mismo sentido Labarrere (1996) ha señalado que "... un problema, es determinada situación en la cual existen nexos, relaciones, cualidades de y entre objetos que no son accesibles de forma directa e indirectamente a la persona; (...) es toda relación en la cual hay algo oculto para el sujeto, que este se esfuerza por hallar ". (7)

Al analizar estas definiciones encontramos elementos que son de suma importancia en nuestro propósito de encontrar una caracterización de problema que nos permita poder acceder con mayor precisión a la elaboración de los problemas y que los docentes sepan cuando están realmente en presencia de ellos. Estos elementos son:

- La vía de pasar de la situación inicial a la nueva situación debe de ser desconocida; estableciendo diferencias esenciales entre ejercicio y problema,
- Que la persona debe querer realizar esa transformación; poniendo bien en claro que lo que puede ser un problema para uno puede no serlo para otro.

A modo de conclusión de esta parte, podemos plantear a raíz del análisis realizado que aunque existe una gran diversidad de criterios los autores de manera general no se contradicen; lo cual nos facilitó dar una mayor precisión a los rasgos de nuestra caracterización:

1. Debe existir una situación inicial y una situación final,

2. La vía de pasar de una situación a otra debe de ser desconocida o que no se pueda acceder a ella de forma inmediata,
3. Debe existir la persona que quiera resolverlo,
4. Que se dispongan de los elementos necesarios para buscar las relaciones que le permitan transformar la situación.

Además, desde posiciones psicopedagógicas se tiene presente, en primer lugar, el carácter activo del alumno frente al problema y su carácter relativo. Estos dos aspectos son muy importantes para la finalidad que se persigue, ya que establece la necesidad de tener en cuenta los conocimientos y la naturaleza de la actividad que realiza el alumno. Es bueno aclarar que para presentar un problema que resulte interesante, debemos cerciorarnos que sea significativo para el alumno, es decir, que esté a su alcance en relación con el nivel de conocimientos, habilidades que este posee y se relacione realmente con sus intereses.

### **Sobre las clasificaciones de problema**

Todos los autores parecen estar de acuerdo en que un elemento fundamental para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas es que tanto el profesor como el alumno sepan en presencia de que clase de problemas se encuentran; en este sentido han aparecido en los últimos años muchos tipos de clasificaciones. Sobre la base de la significación semántica de problema como una tarea que debe ser resuelta e investigada. Para Majmutov (1983), todos los problemas se pueden clasificar de acuerdo con diferentes bases. Por ejemplo, partiendo de la significación del término "problema", como cuestión que debe ser realizada, y como interrogante que debe ser resuelta. Todos los problemas, por su contenido se pueden dividir en: Cotidianos, Técnico-prácticos, Jurídicos, Pedagógicos, etcétera.

Evidentemente todos nuestros esfuerzos estarán dirigido al tratamiento de los problemas pedagógico, especialmente aquellos relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y dentro de estos, **los problemas escolares**. Para adentrarnos en su estudio, partamos de la clasificación en dependencia del carácter de la incógnita se pueden dividir en tres grandes grupos: Problemas prácticos, Problemas científicos, Problemas del reflejo artístico de la realidad. Dentro de las clasificaciones de problemas más conocidas por nuestros docentes están: Problemas matemáticos con textos, simples y compuestos, atendiendo a la naturaleza de las asignaturas (Matemática, Física, Química, etcétera), de razonamientos, y recreativos.

Ya en los trabajos de Polya (1945) aparece la clasificación de problemas por resolver y problemas por demostrar; también González (1954) los clasifica en particulares y generales, además en los trabajos de Bertoglia (1990) aparece una clasificación que a nuestra consideración es la más acabada, ya que el mismo hace énfasis no solo en el proceso de solución, sino que además, pone al descubierto la utilización de la lógica dentro del proceso, planteando que:

"Problemas Cerrados: La solución se deduce de forma lógica a partir de la información que aparece en el planteamiento del problema y que resulta suficiente para encontrar la respuesta correcta. El resolutor dispone de toda la información, solo necesita integrarla aplicando los recursos de la lógica; por ello suelen llamarse "problemas de inferencias lógicas". Problemas abiertos: El resolutor necesita ir más allá de la información recibida, utilizándola de manera y/o modificando los significados atribuidos a los elementos del problema".(8)

Palacios (1993), divide también los problemas en cerrados y abiertos. "Los problemas cerrados son enfocados como aquellas tareas que contienen toda la información precisa y son resolubles mediante el empleo de un cierto algoritmo por parte del solucionador. Los problemas abiertos, por el contrario, implican la existencia de una o varias etapas en su resolución que deben ser aportadas por el solucionador mediante la acción de pensamiento productivo. Bajo este criterio, los problemas cualitativos pueden ser considerados en la mayoría de los casos como problemas abiertos y los cuantitativos como cerrados" (9). Como se puede apreciar esta clasificación es mucho más estrecha que la dada por Bertoglia al no contemplar los elementos de la lógica.

En el trabajo de Blanco (1991); la resolución de problemas juega un papel importante en cuatro direcciones, como objetivo de aprendizaje (saber resolver problemas), como actividad docente (clase dedicada a la solución de problemas), como instrumento de aprendizaje (aprender resolviendo problemas), como elemento evaluador (los problemas en los exámenes). Evidentemente dentro de estas direcciones que son la que mundialmente la enseñanza de las matemáticas dedica sus mayores esfuerzos, no se tiene en cuenta, de manera explícita, la utilización de problemas para el desarrollo de los rasgos de la personalidad(valores) que son imprescindibles para la integridad de nuestros educandos, lo que resulta contrastante con nuestros objetivos educativos.

En Cuba los problemas que se proponen en la escuela tienen características específicas en cuanto a que, en la mayoría de los casos los profesores plantean situaciones didácticas que asumen, en mayor o menor grado, una forma problémica cuyo objetivo principal es la fijación o aplicación de los contenidos de la matemática y que aparecen regularmente en el contexto de los temas que se trabajan y los procedimientos para su solución son, en mayor o menor medida conocido por los alumnos. Pero son mínimas las ocasiones que los profesores proponen un determinado problema, donde unos de sus objetivos sea favorecer o desarrollar la formación de valores.

Al no ser el tratamiento de los problemas utilizados con el fin de desarrollar rasgos de la personalidad, es que dentro de todas las clasificaciones estudiadas, no aparecen las clasificaciones en esta dirección. Aunque debemos destacar que se han hecho algunos esfuerzos en el campo de la utilización de la enseñanza de la Matemática en general y la utilización de los problemas en particular con este objetivo de desarrollar diferentes rasgos de la personalidad (especialmente por la escuela de la antigua RDA).

Para el logro de los objetivos de la enseñanza de la matemática, en particular los relacionados con el desarrollo de la personalidad de los alumnos, hay que tener en presente cuenta que los contenidos a tratar deben verse en dos direcciones: como objeto de apropiación y como base para el desarrollo de la personalidad. Los educadores matemáticos han puesto al descubierto que la resolución de problemas debe ser el objetivo instructivo fundamental en la enseñanza de las matemáticas aunque no la única habilidad a desarrollar, por ende un medio para desarrollar rasgos de la personalidad que están presentes en un conjunto de valores que nuestra educación se propone desarrollar.

Teniendo en cuenta lo explicado pretendemos favorecer el desarrollo de la personalidad de nuestros estudiantes de forma integral, a través del tratamiento de los problemas matemáticos y mediante esta actividad se dará cumplimiento a los objetivos de la educación, como necesidad social y con los de la enseñanza de la matemática, como necesidades específicas. Para lograr el fin de la investigación, prestaremos mayor atención al desarrollo de rasgos positivos de la personalidad de nuestros alumnos, que incidan en el desarrollo de valores acorde con nuestra sociedad; teniendo presente que el punto central de nuestra educación se encuentra la transmisión y apropiación de la ideología de la clase obrera, de su filosofía y moral.

Las clasificaciones de problemas en la dirección ante señalada no están dadas de forma explícita, aunque ya en los trabajos de Campitrous (1984) y Ballester (1992), se dan pautas para tratar determinados problemas con el objetivo de desarrollar diferentes aspectos, antes recogidos en la educación ideológica referido a lo: Filosófico-ideológico, Moral-ético, Político-ideológico y Patriótico.

Nosotros tomando como base toda la experiencia acumulada en este sentido nos proponemos tributar con nuestros resultados de investigación en la formación y desarrollo de valores que tienen un peso importante para el desarrollo de nuestra sociedad tales como: Responsabilidad, Solidaridad y Laboriosidad. Teniendo en cuenta el número de características o indicadores que puede tener un valor; los resultados concretos de nuestra investigación incidirán sobre los siguientes indicadores: conciencia de sus obligaciones, toma de decisiones, espíritu crítico, perseverancia, confianza en sí mismo y el colectivismo.

Aunque las ideas desarrolladas con anterioridad nos sirvieron de base o sustento para agrupar los diferentes tipos de problemas (tipología) que utilizaremos para favorecer la formación y/o desarrollo de los valores seleccionados. Esta tipología está estructurada en cuatro grandes sistemas de problemas; asumimos el término de sistema de problemas partiendo de entender por sistema, un conjunto de elementos o partes interactuantes, contruidos de forma tal que constituyen un todo y que la unión de estos elementos, en principio, generan propiedades nuevas tales que no son inherentes completamente a ninguna de las partes o elementos en particular. Con esta posición se tienen en cuenta tres aspectos, que en nuestro criterio son indispensables al concebir un sistema, estas son: elementos que lo integran, relación que se establece entre los elementos del sistema y resultado que se generan de esta relación.

El objetivo de esta clasificación (tipología) está dada en determinar el efecto que provoca un determinado sistema de problemas en la personalidad del alumno y esta división en grupo permitirá revelar la estructura interna de los problemas y además ayudará a los profesores a estructurar los sistemas de problemas en función de cada uno de los rasgos a desarrollar; favoreciendo a su vez el proceso de elaboración de los mismos ya que tendrán de forma explícita todas las características necesarias para su correcta formulación.

### **Sistema de problemas para incidir en los diferentes indicadores**

La característica fundamental para el trabajo en el problema, es que en el mismo debe estar presente la valoración crítica de todos los elementos que componen o estructuran el problema formulado y cada uno de los esfuerzos realizados para obtener la solución. No se descarta la posibilidad que un sistema utilizado para desarrollar un determinado indicador pueda ser utilizado para el desarrollo de otro, lo cual está dado por la misma esencia de la personalidad vista desde un enfoque holístico. Desde el punto de vista estructural los problemas tienen características diversas, que están dadas en función de los rasgos de la personalidad a desarrollar.

Las características que deben poseer el sistema de problemas que proponemos para favorecer y/o desarrollar perseverancia son:

- Problemas que dado un conjunto de premisas obtengan un conjunto de tesis.
- Problemas en cadena: entendiendo por éstos, aquellos en los cuales su resolución requiera de la resolución de subproblemas que aparecerán ordenados en función de su grado de dificultad.
- Problemas que requieran para su solución de la búsqueda de una información que el estudiante no posee.

Las características que deben poseer el sistema de problemas que proponemos para favorecer o desarrollar el espíritu crítico y autocrítico:

- Problemas donde sean insuficientes.
- Problemas con datos innecesarios.
- Problemas donde aparezcan datos contradictorios.
- Presentación de soluciones de problemas con errores difíciles de detectar a priori.

La característica que poseen el sistema de problemas que proponemos para favorecer o desarrollar la toma de decisiones:

- Problemas que no exijan ningún cálculo para encontrar su solución, pero requieran de una sólida fundamentación teórica.
- Presentación de soluciones de problemas, con una vía de solución correcta y otra incorrecta.
- Problemas cuya respuesta requiera un análisis complementario (estimar valores negativos, fraccionarios, etcétera)



- Problemas donde se les planteen al estudiante un conjunto de posibles respuestas para que él seleccione la correcta y justifique el porqué de su elección.

Las características de los problemas que serán utilizados para el desarrollo de perseverancia, pueden ser utilizadas además, para favorecer la confianza de los alumnos en sí mismos; pero además proponemos problemas con las características siguientes:

- Problemas donde se le presenten al alumno una información respecto a un contenido, se les resuelvan algunos ejemplos y partir de toda esa información se pida obtener un resultado.
- Problemas cuya solución es condicional y su respuesta es abierta.
- Problemas que dado el nivel de conocimiento del estudiante le sea cómodo obtener múltiples vías de soluciones.

Resulta atinado plantear que el sistema de problemas cualquiera sea las características que posea para incidir en la confianza del estudiante en sí mismo, debe estar bien organizado permitiéndole al estudiante tener, en un primer nivel, posibilidades de éxito. Para incidir en todos los rasgos de la personalidad, la utilización del contenido de la información que se trate en el texto del problema es de suma importancia, pensamos que en este sentido la presentación y estructura del problema son las vías fundamentales para lograr desarrollar cualquier rasgo de la personalidad; como elemento reforzador; en esta dirección los textos llevarán una alta dosis de carga afectiva relacionada con hechos, sucesos y símbolos de nuestra patria.

### **Ejemplos de problemas para favorecer y desarrollar los rasgos de la personalidad, y los valores.**

A continuación propondremos algunos problemas que fueron elaborados a partir de las características que deben tener los mismo, para incidir en el desarrollo de los rasgos de la personalidad y tributar la formación de los valores tratado.

Problema con datos insuficientes: En la figura la recta  $r$   $ac=1/2 x$ ,  $B(8,0)$ ,  $A(0,0)$ ; el punto  $D$  es la proyección del punto  $C$  sobre el eje  $Y$ . Pruebe que los triángulos  $ACD$  Y  $ABC$  son semejantes.

Problema con datos insuficientes: En el problema anterior en vez de pedir la semejanza de los triángulos, se puede pedir calcular el área del cuadrilátero  $ABCD$ .

Problema con datos insuficientes: Sea  $f(x)$ , la función que cumple:  $f(x+y)=f(x)+f(y)$ , calcula  $f(0)$ ,  $f(2)$ .

Problemas con datos contradictorios: Halla la ecuación de la elipse, con eje mayor paralelo al eje "X", sabiendo que:  $O(3,4)$ ,  $a=4$ ,  $b=3$  y  $e=1/4$ .

Hallar la función lineal que cumple que:  $f(1)=3$ ,  $f(-1)=2$  y corta al eje "Y" en el punto (0,4).

Dentro de los problemas que dado un conjunto de premisas obtener un conjunto de tesis, veamos los siguientes a título de ejemplo: En la circunferencia de centro O y diámetro CD, se ha trazado AB tangente en el punto M, de modo tal que AB es paralelo a CD. DM y MC son bisectrices respectivas a los ángulos ADC y BCD. Señale la mayor cantidad de ángulos en la figura que son congruentes con el ángulo DCM.

Dada la función cuadrática  $g(x)$ , que cumple  $g(0)=2$  y  $g(2)=g(-2)=0$ . Diga la mayor cantidad de características de la función  $g(x)$  que se pueden inferir de las condiciones dadas.

La característica fundamental de los problemas a utilizar para el incidir en el valor Patriotismo es que deben estar cargado de una información de orden patriótico y en otro sentido debe ser bien aprovechada por el maestro (aquí entraríamos en el tratamiento de los problemas que no es objeto de este trabajo). De los problemas a tratar pongamos dos ejemplos:

Para la defensa de las conquistas de nuestra Revolución, existen dos posiciones muy importantes, la primera relacionada con la preparación para defender nuestras ideas políticas y la otra la relacionada con la preparación de nuestro pueblo para las agresiones militares del Imperialismo norteamericano, en este sentido la artillería tiene un peso muy importante y la Matemática sirve de fundamento a una gran parte de su actividad.

Una pieza de artillería se halla en la posición A(12500, 18300). Su objetivo se halla en la posición B(25500, 18200). ¿En que dirección hay que apuntar? ¿A qué distancia de la pieza se halla el objetivo?

La bandera es uno de nuestros símbolos patrios, amar la bandera y lo que ella representa es una cualidad de todo ciudadano que se considere patriota.

a) ¿Qué conoces sobre la Bandera Cubana?

- a. ¿Cuántas figuras geométricas aparecen en ella?
- b. Calcula su área.

## CONCLUSIONES

Los resultados expuestos constituyen una herramienta, en el orden aplicativo, para los docentes de la Enseñanza Media, ya que los métodos formativos elaborados pueden ser utilizados en diferentes concepciones metodológicas de las distintas ciencias, dado el grado de generalidad que poseen los mismos. En particular será un instrumento de incalculable valor en manos de los profesores de Matemática de la Enseñanza Preuniversitaria, al dotarlo de conocimientos sobre cómo a través del tratamiento de los problemas matemáticos se puede incidir en la formación de valores. Dentro del aspecto metodológico favorece la

formación de valores desde las clases de Matemáticas sin que éstos resulten un elemento forzado dentro del proceso docente- educativo.

La concreción práctica de la presente investigación en algunos centros preuniversitarios de la provincia Holguín, ha demostrado que la formación axiológica de nuestros educandos es posible con la utilización de los problemas matemáticos, siempre y cuando su tratamiento siga una pauta metodológica con participación del alumnado, método este que evita que las clases de este tipo se conviertan en procesos rígidos y monótonos.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Metodología de la Enseñanza de la Matemática / Sergio Ballester Pedroso ... [ et al.] . - - La Habana : Ed. Pueblo y Educación, 1992. - - 459 p.

Bertoglia, Luis. Psicología del aprendizaje. - - Chile: Ed. Antafagasta, 1990. - - 256p.

Blanco, Nieto. J. Conocimiento y acción en la enseñanza de las Matemáticas de profesores de E.G.B y estudiantes para profesores. - -Madrid: Ed. UNEX N<sup>o</sup>11, 1991. - - 295 p.

Campistrous, Luis. Aprende a resolver problemas aritméticos / Luis Campistrous Pérez, Celia Rizo. - -La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1996. - - 103 p.

Carreras, Pedro. La Educación Matemática. - - Valencia: Ed. Servicio de publicaciones UPV, 1998. - - 300 p.

De Guzmán, Miguel. Tendencias innovadoras en la enseñanza de la matemática. - - Madrid: Ed. Popular, 1992. - - 30 p.

Hadamard, Jaques. An essay on the psychology of invention in the mathematical field. Princenton. - - Ed. Princenton University Press , 1945. - - 225 p.

Labarrere, A. F. Pensamiento. Análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos. - - La Habana : Ed. Pueblo y Educación, 1996. - - 101 p.

------. Bases Psicológicas de la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos en la escuela primaria. - - La Habana: Ed. Pueblo y Educación , 1988. - - 160 p.

Palacios, Carlos. Aprender y enseñar ciencias: una relación a tener en cuenta. En: Boletín UNESCO/OREALC. (Santiago de Chile), 31: mar. 1993. P. 17.

Polya, George . How to solve it. - -Princenton: Ed. Princenton University Press, 1945. - -162 p.------. Cómo Plantear y resolver problemas. - - México : Ed. Trillas, 1975. - - 150

Schoenfeld, Alan. A brief and biased history of problem solving. - - California : Ed. University of California, 1985. - -200 p.

González, Felipe. Comunicación, personalidad y desarrollo. - -La Habana : Ed. Pueblo y Educación, 1995. - - 140 p.

González, Mario. Matemática. Complementos de Aritmética y Álgebra. - -La Habana : Ed. Pueblo y Educación, 1974. - - 480 p.

Kantowski, M. G. Mathematics Educations Research. Implications for the 80's. / Problem solvign (Estados Unidos) 4 : 111 – 126, abr. 1981.

## **DATOS DE LOS AUTORES**

### **Nombres:**

Msc. José M. Sigarreta Almira,  
DrC. Joaquín Palicio Peña.

### **Correo:**

[macruz@isp.holguin.inf.cu](mailto:macruz@isp.holguin.inf.cu)

### **Centro de trabajo:**

Instituto Superior Pedagógico de Holguín  
Teléfono: (053) (24) 482160