Experiencias Docentes

La información cultural de los estudiantes desde la resolución de problemas aritméticos

The cultural information of the students from the resolution of arithmetic problems

Eduardo Miguel Pérez Almarales
Edel Ernesto Pérez Almarales
Miguel Oscar Almarales Milán
Inés María Lago Guerrero

Revista de Investigación

G.I.E Pensamient Matemátic MAIC

Volumen X, Número 2, pp. 045–063, ISSN 2174-0410
Recepción: 3 Mar'20; Aceptación: 3 May'20

1 de octubre de 2020

En este artículo se pretende ofrecer una visión de cómo se puede utilizar la resolución de problemas por variadas vías aritméticas para ofrecer información cultural a los estudiantes; se ofrecen datos de pintores, escultores, escritores, científicos y obras de arte que permiten aumentar el caudal de conocimientos, al mismo tiempo que se profundiza en los procedimientos de resolución de problemas por vías aritméticas.

Palabras Clave: Información cultural, resolución de problemas por vía aritmética

Abstract

This article intends to offer a vision of how problem solving can be used in various arithmetic ways in terms of offering cultural information to students, data are provided by painters, sculptors, writers, scientists and works of art that allow increasing the wealth of knowledge, at the same time that they deepen in the procedures of resolution of problems by arithmetic routes.

Keywords: Cultural information, problem solving by arithmetic.

1. Introducción

La enseñanza de la Matemática ha ocupado un lugar privilegiado en los sistemas educativos por su influencia en las dimensiones formativas e instructivas. Hoy, a estas dimensiones, se suma lo social, por haberse constituido la Matemática en un medio de comprensión y mejoramiento del mundo científico, industrial y tecnológico.

La enseñanza de la Matemática tiene entre sus objetivos fundamentales preparar a los estudiantes para resolver los problemas que a diario se le presentan en la práctica social; por tal razón ha sufrido transformaciones sustanciales y constituye una prioridad del Ministerio de Educación cubano encontrar las vías, métodos y estrategias a través de las cuales se pueda perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje en correspondencia con las nuevas exigencias.

Se debe tener en cuenta que el logro de una cultura general integral en los estudiantes es indispensable para el desarrollo exitoso de cualquier país. Con las transformaciones realizadas en el sistema educativo cubano se evidencia la necesidad de buscar alternativas, que posibiliten la formación académica, laboral e investigativa de sus estudiantes, desde la vinculación de la propia asignatura con la práctica social.

La educación tiene como fin la formación básica e integral de los estudiantes, sobre la base de una cultura general que les permita tener un bagaje cultural acorde con el desarrollo de la sociedad. Los problemas matemáticos bien utilizados, pueden contribuir al logro de tal fin.

En los problemas que se proponen se utilizan elementos culturales, como es el caso de pinturas, esculturas, obras literarias y otros elementos que permiten fomentar el logro de una cultura general.

2. Desarrollo

Según Campistrous y Rizo:

> *Se denomina problema a toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo. La vía para pasar de la situación o planteamiento inicial a la nueva situación exigida tiene que ser desconocida y la persona debe querer hacer la transformación*

Cuando la vía fundamental para resolverlos es la utilización de algunas de las operaciones básicas se dice que la vía es aritmética. Desde el punto de vista de los autores de este artículo los métodos aritméticos desarrollan mucho más el pensamiento de los estudiantes que los algebraicos, pues en los primeros el trabajo se realiza a partir de un razonamiento lógico y del análisis de cómo utilizar cada una de las operaciones, mientras que en el algebraico se basa en relaciones preestablecidas que reducen el problema a la resolución de una ecuación o sistema de estas.

Por otra parte según Miguel de Guzmán

> *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*

Con los problemas que se proponen en el presente artículo se pretende que los estudiantes penetren en las diferentes vías aritméticas de resolución de problemas al mismo tiempo que desarrollan su bagaje cultural.

2.1. Algunos métodos aritméticos en la resolución de problemas

2.1.1. Problemas Utilizando Modelos Lineales

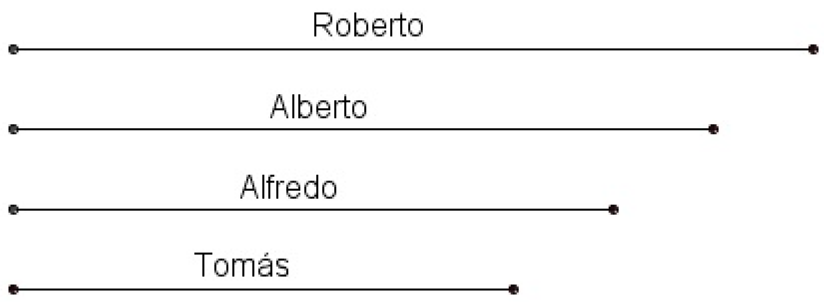
En este tipo de problema es necesario graficar la relación entre los elementos que aparecen en el texto del problema y aplicar la relación parte-todo. En este caso nos estamos refiriendo a que el todo es la suma de las partes que lo componen, es por ello que la solución se basa en realizar transformaciones en el problema que nos permitan obtener partes iguales.

Veamos un ejemplo:

Roberto y Alfredo son más altos que Tomás, mientras Alberto es menos alto que Roberto, pero más que Alfredo. ¿Quién es más alto y quién más bajo?

Solución:

Veamos que este problema es muy sencillo por la modelación:



Como Roberto y Alfredo son más altos que Tomás, el segmento que representa a este último debe ser el más pequeño de los tres. Que Alberto sea menos alto que Roberto pero más que Alfredo nos dice que el orden de los segmentos de mayor a menor es Roberto, Alberto, Alfredo y Tomás.

R: El más alto es Roberto y el más bajo Tomás.

2.1.2. Problemas Utilizando Relaciones Aritméticas

Para resolver este tipo de problemas se deben dominar las siguientes relaciones aritméticas, que permiten resolver variados problemas donde sólo es necesario identificar sumas, diferencias y cocientes:

¿Cómo determinar el mayor de dos valores conociendo la suma y la diferencia de estos?

$$mayor = \frac{suma + diferencia}{2}$$

¿Cómo determinar el menor de dos valores conociendo la suma y la diferencia de estos?

$$menor = \frac{suma - diferencia}{2}$$

¿Qué relaciones se pueden establecer entre dos valores, su suma y su cociente?

$$\frac{suma}{cociente + 1} = menor \; si \; cociente > 1$$

$$\frac{suma}{cociente + 1} = mayor\ si\ cociente < 1$$

¿Qué relaciones se pueden establecer entre dos valores, su diferencia positiva y su cociente?

$$\frac{diferencia}{cociente - 1} = menor\ si\ cociente > 1$$

$$\frac{diferencia}{1 - cociente} = mayor\ si\ cociente < 1$$

Veamos cómo utilizar estas relaciones en la resolución de problemas. Ejemplo 1: La suma de dos números es 148 y el segundo número es 4 unidades menor que el primer número. ¿Cuáles son los números?

Solución:

En este problema conocemos que la suma es 148 y la diferencia es 4, entonces podemos utilizar la relación aritmética:

$$mayor = \frac{suma+diferencia}{2}$$

$$mayor = \frac{148+4}{2} = \frac{152}{2} = 76$$

Con esto es sencillo buscar el otro valor, pues sería 4 unidades menor, es decir 72.

2.1.3. Problemas Utilizando Factorización Numérica

Sabemos que todo número entero positivo se puede expresar de manera única, salvo el orden, en la forma:

$$p_1^{\alpha_1} \cdot p_2^{\alpha_2} \cdot \cdots \cdot p_r^{\alpha_r}$$

Donde $p_1, p_2, \cdots, p_r$ son números primos y $\alpha_1, \alpha_2, \cdots, \alpha_r$ son enteros positivos.
Veamos un ejemplo:
Factorizar el número 36.

$$\begin{array}{r|l} 36 & 2 \\ 18 & 2 \\ 9 & 3 \\ 3 & 3 \\ 1 & \end{array}$$

Entonces para expresarlo en la forma canónica tenemos que contar las veces que aparece cada factor primo y este sería el exponente de ese factor, en este caso:

$$36 = 2^2 \cdot 3^2$$

A partir de la descomposición canónica del número también podemos determinar la cantidad de divisores positivos del número. En este caso sería:

$$(\alpha_1 + 1) \cdot (\alpha_2 + 1) \cdot \cdots \cdot (\alpha_r + 1)$$

En el ejemplo la cantidad de divisores es:

$$(2+1)\cdot(2+1) = 3\cdot 3 = 9$$

Veamos a través del ejemplo cómo determinar entonces los divisores positivos del número:

	1	2	4
3	3	6	12
9	9	18	36

En la parte superior ponemos todas las potencias del primer factor primo hasta donde indique el exponente, en el caso del ejemplo sería: $2^0 = 1, 2^1 = 2, 2^2 = 4$, mientras en la columna de la izquierda se va colocando el otro factor a partir del exponente 1 y se va multiplicando por todo lo que está encima de la última raya horizontal. Si hubiera otro factor distinto de las potencias de 3, entonces se pasa raya después de la última potencia de 3 y se multiplica por el valor siguiente todo lo que está encima de la última raya. Veamos por ejemplo si queremos buscar todos los factores positivos de 360.
Lo primero que hacemos es factorizar 360:

360	2
180	2
90	2
45	3
15	3
5	5
1	

Veamos entonces como quedaría la tabla en este caso:

	1	2	4	8
3	3	6	12	24
9	9	18	36	72
5	5	10	20	40
	15	30	60	120
	45	90	180	360

Ahora para determinar todos los productos que dan como resultado ese valor se ordenan los números poniéndose la mitad arriba y la mitad abajo en orden contrario, veamos en el último ejemplo:

1	2	4	8	3	6	12	24	9	18	36	72
360	180	90	45	120	60	30	15	40	20	10	5

Para la solución de los problemas que se proponen en este capítulo es conveniente primero ordenar los divisores en orden ascendente, en este caso quedarían:
$1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 15, 18, 20, 24, 30, 36, 40, 45, 60, 72, 90, 120, 180, 360$, entonces quedaría:

1	2	3	4	5	6	8	9	10	12	15	18
360	180	120	90	72	60	45	40	36	30	24	20

Si fuera un caso como el ejemplo anterior que tiene una cantidad impar de divisores positivos por ser un cuadrado perfecto se repite el elemento del centro. Veamos de las dos formas:

1	2	4	3	6
36	18	9	12	6

Ordenemos los divisores en orden ascendente, en este caso quedarían:
$1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, 36$, entonces quedaría:

1	2	3	4	6
36	18	12	9	6

Como se puede observar en este caso se repite el elemento central, que es el 6.
Estos elementos son útiles para resolver problemas en los cuales se conozca el producto de dos cantidades. Veamos un ejemplo.
Un terreno rectangular tiene 30 m de ancho y 50 m de largo. ¿En cuántos metros debe disminuirse el ancho y en cuántos aumentarse el largo para que el perímetro aumente en 30 m, sin cambiar el área?
(Prueba de Ingreso a la Educación Superior Cuba 1995)
Solución:
En este caso como nos hablan de área, esta se calcula como el producto del largo y el ancho, el área del terreno es:

$$30 \cdot 50 = 1500$$

Factoricemos 1500:

$$\begin{array}{r|l} 1500 & 2 \\ 750 & 2 \\ 375 & 3 \\ 125 & 5 \\ 25 & 5 \\ 5 & 5 \\ 1 & \end{array}$$

Busquemos los divisores de 1500:

	1	2	4
3	3	6	12
5	5	10	20
	15	30	60
25	25	50	100
	75	150	300
125	125	250	500
	375	750	1500

Determinemos los productos que dan como resultado 1500, para ello ordenemos primero los divisores:

$$1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 50, 60, 75, 100, 125, 150, 250, 300, 375, 500, 750, 1500$$

Los productos serían:

1	2	3	4	5	6	10	12	15	20	25	30
1500	750	500	375	300	250	150	125	100	75	60	50

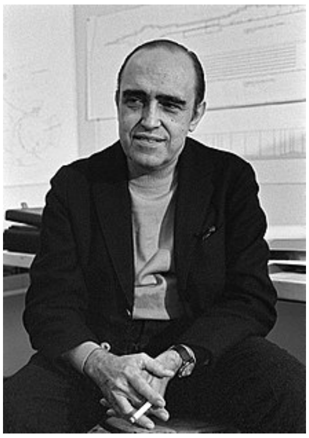
Para que el perímetro aumente en 30, la suma de los lados tiene que aumentar en 15 y los nuevos valores deben ser dos que multiplicados también den 1500, veamos cuáles cumplen esta

condición. La nueva suma tiene que ser 95, entonces analizando en la última tabla los únicos valores que cumplen tal condición son 20 y 75. Entonces el ancho debe disminuirse en 10 y el largo aumentarse en 25.
R: El ancho debe disminuirse en 10 y el largo aumentarse en 25.

2.2. Problemas propuestos

1. El monte Olympus en el planeta Marte es la elevación más alta conocida en el sistema solar. El ancho en su base excede en 6 km a 22 veces su altura. Se sabe que su base y su altura suman 627 km. ¿Qué altura tiene?

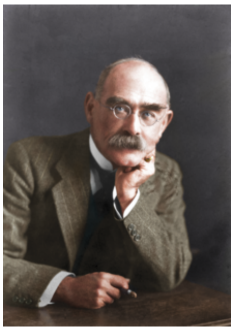
2. El ilustre arquitecto Oscar Niemeyer nació en Brasil el 15 de diciembre de un año del siglo XX, en este mismo siglo recibió el diploma de arquitetura de la Escuela Nacional de Bellas Artes de Río de Janeiro y diseñó la sede de la Organización de Naciones Unidas (ONU) en Nueva York. Expresados los años como los números formados por sus decenas y unidades, se sabe que la fecha en la que recibió su diploma excede en 6 al cuádruplo de su nacimiento y que diseñó la sede de la ONU en el mismo año en que cumplió 40. Se sabe que estos 3 números suman 88. ¿En qué año nació Niemeyer? ¿En qué año recibió el diploma de arquitectura y en qué año diseñó la sede de la ONU?



3. Dentro de las pinturas más conocidas del italiano Caravaggio se encuentran: Baco enfermo, La buenaventura y San Mateo y el Ángel, esta última la comenzó el año anterior al de su culminación. Se sabe que la segunda la terminó un año después que la primera y la tercera 6 años después que la segunda. Si la suma de los 3 años es 4 787, ¿en qué año finalizó cada una de las obras?

4. El dramaturgo, poeta y actor inglés William Shakespeare, considerado el escritor más importante de lengua inglesa, tiene entre sus obras más conocidas Romeo y Julieta, Hamlet, Macbeth, Mucho ruido y pocas nueces y El sueño de una noche de verano. Se sabe que la suma de los años de su nacimiento y muerte es 3 180, que nació en el siglo XVI y murió en el siglo XVII y que considerando el año por sus cifras de las decenas y de las unidades, el número que representa su nacimiento es el cuádruplo del que representa su muerte. ¿Cuáles son los años de nacimiento y muerte de Shakespeare?

5. El escritor y poeta británico, nacido en la India, Rudyard Kipling, quien dejó como legado libros infantiles como: Las aventuras de Mowgli, Capitanes intrépidos y El libro de la jungla recibió el Premio Nobel de Literatura en el año que cumplió 42 años, siendo el más jóven en lograrlo hasta esa fecha. Se sabe que 29 años después falleció y que la suma de los años de su nacimiento, su muerte y en el que alcanzó el Premio Nobel es 5 708. ¿En qué año alcanzó el Premio Nobel?



6. Magdalena Carmen Frida Kahlo Calderón conocida como Frida Kahlo fue una reconocida pintora mexicana. Entre sus obras más famosas se encuentran: Las dos Fridas, Viva la vida, Unos cuantos piquetitos y Diego en mi pensamiento. Vivió en el siglo XX y murió a los 47 años de edad. Si consideramos los años como las cifras de las decenas y unidades se sabe que 8 veces el año de su nacimiento excede en 2 al año de su muerte.
a) Si a los 6 años sufrió poliomielites, ¿en qué año sucedió esto?
b) A los 18 años tuvo un trágico accidente que le limitó la movilidad por lo que se dedicó a la pintura. ¿En qué año ocurrió este accidente?
c) A los 22 años se casó con el muralista Diego Rivera, ¿en qué año contrajo este matrimonio?
d) En 1939 se divorció de Diego Rivera, ¿qué tiempo estuvo casada con el muralista?

7. Salvador Dalí, artista catalán del movimiento surrealista, trabajó la pintura, el dibujo, la fotografía, la escultura y el cine. Vivió en el siglo XX y murió en el año en que cumplía los 85, uno de sus cuadros más famosos: La persistencia de la memoria, lo pintó en 1931. Otros de sus cuadros son: La desintegración de la memoria, La Tentación de San Antonio, Elefantes de Dalí, Sombras de animales en el desierto y La metamorfosis de Narciso. En el año de su nacimiento la suma de las cifras básicas es 14 y la cifra de las unidades excede en 4 a la de las decenas. ¿En qué año murió y a qué edad pintó el cuadro: La persistencia de la memoria?

8. Neil Armstrong, cosmonauta estadounidense, fue el primer humano en poner un pie sobre la luna. Se sabe que esto ocurrió en el año que el cosmonauta cumplía 39 años. Si se consideran los años como los formados por sus decenas y unidades, el año en que pisó la luna excede en 9 al duplo del de su nacimiento. ¿En qué año nació y en qué año el primer humano pisó la luna?

9. Cristian Barnard, fue un cirujano sudafricano que realizó el primer transplante de corazón. Este acontecimiento y su nacimiento fueron en el siglo XX en el año en que cumplía 45 años. Tomando el año como sus cifras de decenas y unidades el triplo del año de su nacimiento aumentado en una unidad coincide con el año en que realizó la operación. Si el cirujano murió en 2001. ¿En qué año nació y en qué año realizó el transplante? ¿Qué edad cumplía en el año de su muerte?

10. Los Beatles, uno de los grupos musicales más famosos de todos los tiempos, protagonizaron varias películas en la segunda mitad del siglo XX. La primera de ellas fue: Qué noche la de aquel día. Se sabe que la suma de las cifras básicas del año de su estreno es 20 y que la cifra de las decenas excede en 2 a la cifra de las unidades. ¿En qué año se estrenó esta película?

11. Sabemos que las tres pinturas del tipo óleo sobre lienzo: Las señoritas de Aviñón, Desnudo bajando la escalera y Composición en rojo, amarillo y azul fueron realizadas por Mondrian, Picasso y Duchamp. Además, se sabe que salieron a la luz en 1907, 1912 y 1921 y que sus dimensiones son: $49,5 \times 45,5\ cm$, $146 \times 89\ cm$ y $243,9 \times 233,7\ cm$. Se conoce que Las señoritas de Aviñón es la de mayores dimensiones y Composición en rojo, amarillo y azul la de menores dimensiones. Desnudo bajando la escalera se pintó en 1912, la obra de Picasso vio la luz en 1907, la más reciente es Composición en rojo, amarillo y azul y Mondrian es el autor de la obra de menores dimensiones. ¿Quién es el autor de Desnudo bajando la escalera?

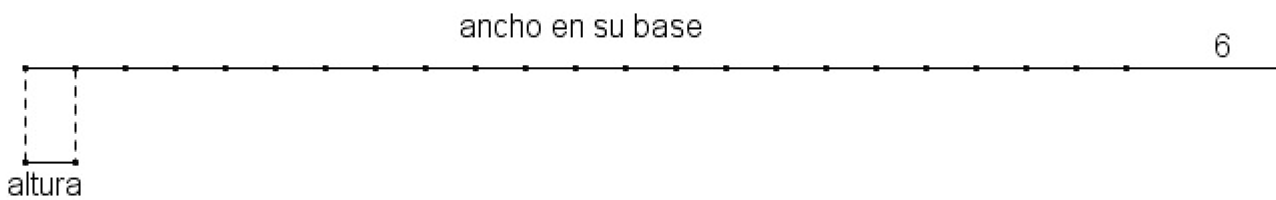
12. La Mona Lisa, también conocida como La Gioconda, es una de las obras pictóricas más famosas de todos los tiempos fue pintada por Leonardo da Vinci entre 1503 y 1519, es una pintura al óleo sobre tabla de álamo que actualmente está en el Museo del Louvre. Este cuadro es, además, considerado el más caro de la historia, valorado en 713 millones de dólares. Se sabe que tiene un área de 4081 cm^2 y que su alto supera a su ancho en 24 cm. ¿Cuáles son las dimensiones de este cuadro?

13. El Estadio Santiago Bernabéu es un recinto deportivo propiedad del Real Madrid Club de Fútbol, situado en pleno Paseo de la Castellana en Madrid. Se inauguró el 14 de diciembre de 1947 y su capacidad actual es de 81044 espectadores. El terreno de este estadio está cubierto por césped con un área total de 7140 m^2 y el duplo de su ancho excede en 31 a su largo. ¿Cuáles son las dimensiones de este terreno?

2.3. Resolución de los problemas propuestos

1. Solución:

   Grafiquemos la situación que aparece en el problema:



Para lograr segmentos iguales es suficiente restarle 6 a la suma total, con lo cual la altura se puede calcular:

$$h = \frac{621\ km}{23} = 27\ km$$

Si quisieramos calcular el ancho de la base, sería:

$$a = 22 \cdot 27\ km + 6\ km = 600\ km$$

O también:

$$627\ km - 27\ km = 600\ km$$

R: La altura es 27 km

Otra vía sería utilizando relaciones aritméticas, pues si restamos 6 de la suma se obtienen dos cantidades que suman 621 km, donde una de ellas es 22 veces la otra, por tanto se puede utilizar la siguiente relación aritmética:

$$\frac{Suma}{Cociente + 1} = menor$$

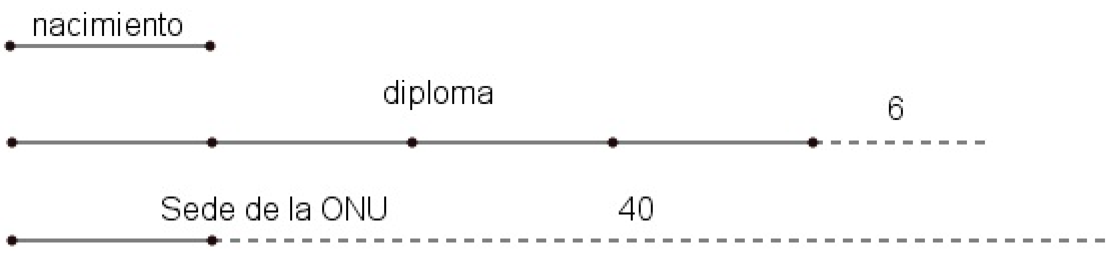
En este caso la suma es 621 km y el cociente es 22, entonces queda

$$\frac{Suma}{Cociente + 1} = \frac{621}{22 + 1} = \frac{621}{23} = 27 = menor$$

Entonces el mayor, como en la vía anterior, sería:

$$627\ km - 27\ km = 600\ km$$

2. Solución:
Veamos cómo graficar la situación:



Para obtener partes iguales debemos restar del total 46, con lo cual se obtiene:

$$88 - 46 = 42$$

Entonces el contenido de cada parte es:

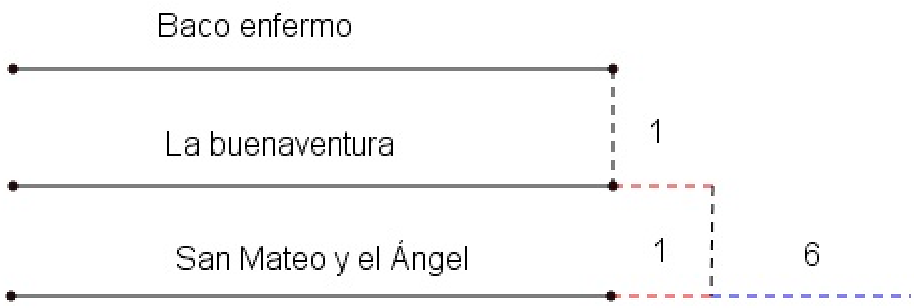
$$\tfrac{42}{6} = 7$$

Entonces podemos calcular los valores buscados por:

$$7 \cdot 1 = 7$$
$$7 \cdot 4 + 6 = 34$$
$$7 + 40 = 47$$

R: Niemeyer nació en 1907, recibió el diploma de arquitectura en el año 1934 y diseñó la sede de la ONU en 1947.

3. Solución:
Veamos cómo graficar la situación:



Para obtener partes iguales necesitamos restar del total:

$$1 + 1 + 6 = 8$$

Entonces el nuevo total es:

$$4787 - 8 = 4779$$

De aquí el contenido de cada una de las partes iguales sería:

$$\frac{4779}{3} = 1593$$

Entonces las fechas buscadas se determinan por:

$$1593 \cdot 1 = 1593$$
$$1593 + 1 = 1594$$
$$1594 + 6 = 1600$$

R: Baco enfermo lo terminó en 1593, La buenaventura en 1594 y San Mateo y el Ángel en 1600.

4. Solución:
Lo primero que tenemos que determinar es una relación entre las sumas de los números de dos cifras representados por decenas y unidades, para ello tenemos que la parte que representa las primeras cifras tiene una suma de:

$$1600 + 1500 = 3100$$

Entonces la suma de los números de dos cifras formado por las decenas y unidades de los años de nacimiento y muerte es:

$$3180 - 3100 = 80$$

Veamos como graficar la situación:

Tenemos un todo compuesto por cinco partes iguales. Entonces el contenido de cada parte igual es:

$$\tfrac{80}{5} = 16$$

Entonces los valores buscados son:

$$16 \cdot 1 = 16$$
$$16 \cdot 4 = 64$$

R: El año de nacimiento de Shakespeare fue 1564 y el de su muerte 1616.

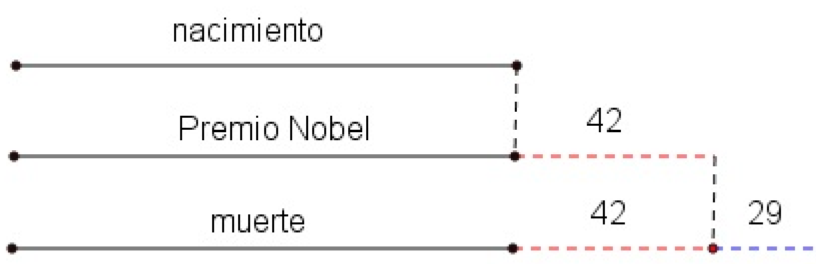
Otra vía sería utilizar relaciones aritméticas, percatándose de que si restamos de la suma $1500 + 1600$ obtenemos la suma de los números de dos cifras formados por decenas y unidades, que en este caso sería $3180 - 3100 = 80$ y conocemos además que el cociente es 4:

$$\frac{Suma}{Cociente + 1} = menor$$
$$\frac{Suma}{Cociente + 1} = \frac{80}{4+1} = \frac{80}{5} = 16 = menor$$

Entonces el mayor, como en la vía anterior, sería:

$$80 - 16 = 64$$

5. Solución:
Veamos cómo graficar la situación:



Para obtener partes iguales es necesario restar del total:

$$42 \cdot 2 + 29 = 113$$

Entonces el nuevo total es:

$$5708 - 113 = 5595$$

Entonces el contenido de cada una de las partes iguales es:

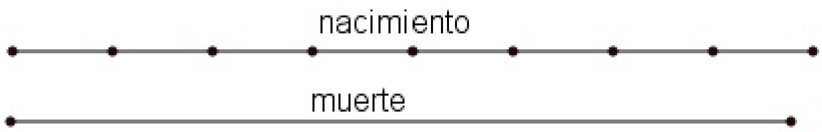
$$\tfrac{5595}{3} = 1865$$

Por tanto los elementos buscados son:

$$1865 \cdot 1 = 1865$$
$$1865 + 42 = 1907$$
$$1907 + 29 = 1936$$

R: Alcanzó el Premio Nobel en 1907.

6. Solución:
   Veamos cómo graficar la situación:



Para obtener partes iguales tenemos que sumarle 2 al año de la muerte, entonces hubiera muerto a los 49 años, en este caso la diferencia es 7 partes iguales con un todo de 49, entonces cada parte tiene un contenido de:

$$\frac{49}{7} = 7$$

Entonces los números que estamos buscando son:

$$7 \cdot 1 = 7$$
$$7 \cdot 8 - 2 = 54$$

Hasta aquí sabemos que el año de su nacimiento fue 1907 y el de su muerte 1954, busquemos los elementos que nos piden:

$$1907 + 6 = 1913$$

Para determinar cuándo sufre un trágico accidente:

$$1907 + 18 = 1925$$

Para determinar cuándo contrajo matrimonio:

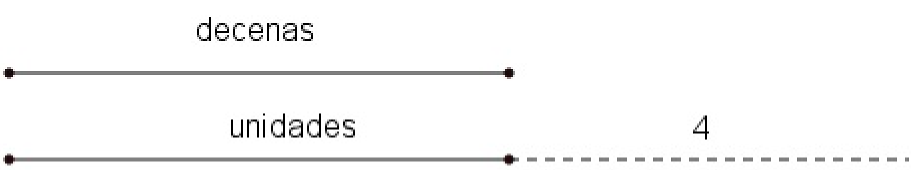
$$1907 + 22 = 1929$$

Para determinar el tiempo que estuvo casada con el muralista:

$$1939 - 1929 = 10$$

R: Frida contrajo poliomielitis en 1913, sufrió el trágico accidente en 1922, se casó con Diego Rivera en 1929 y estuvo casada con él 10 años.

7. Solución:
   Veamos cómo graficar la situación:



Primeramente tenemos que restar $1 + 9 = 10$, entonces la suma de las decenas y unidades es 4. Tenemos que obtener partes iguales, para ello hay que restar 4 del total, entonces el nuevo total es:

$$14 - 10 - 4 = 0$$

Entonces el contenido de cada parte igual es:

$$\frac{0}{2} = 0$$

Entonces los valores a buscar son:

$$0 \cdot 1 = 0$$
$$0 + 4 = 4$$

Nació en 1904, para buscar el año de su muerte:

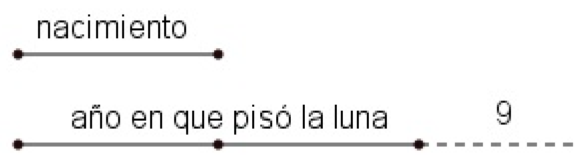
$$1904 + 85 = 1989$$

Para determinar a la edad que pintó el cuadro:

$$1931 - 1904 = 27$$

R: Murió en 1989 y pintó el cuadro a los 27 años.

8. Solución:
Veamos cómo graficar la situación:



La diferencia es 39, entonces una de las partes iguales y 9 más es 39, por tanto cada una de las partes iguales es:

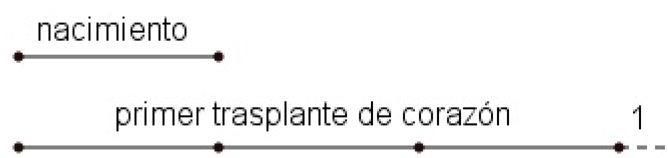
$$39 - 9 = 30$$

Por tanto, los valores que estamos buscando son:

$$30 \cdot 1 = 30$$
$$30 \cdot 2 + 9 = 69$$

R: Neil Armstrong nació en 1930 y pisó la luna en 1969.

9. Solución:
Veamos cómo graficar la situación:



Como el primer trasplante de corazón lo realizó cuando tenía 45 años, entonces la diferencia entre estos valores es 45. Para determinar partes iguales debemos restar 1 de este total, entonces el nuevo total es:

$$45 - 1 = 44$$

El contenido de cada una de las partes iguales se determina según:

$$\frac{44}{2} = 22$$

Entonces los valores buscados son:

$$22 \cdot 1 = 22$$
$$22 \cdot 3 + 1 = 67$$

Necesitamos buscar qué edad cumplía el año de su muerte:

$$2001 - 1922 = 79$$

R: Cristian Barnard nació en 1922, realizó el primer trasplante de corazón en 1967 y murió en el año que cumplía 79.

10. Solución:
Como se trata de un año del siglo XX comienza en 19, entonces la suma de las decenas y las unidades es 10, y la diferencia sería 2, entonces podemos utilizar la relación aritmética:

$$mayor = \frac{suma+diferencia}{2} = \frac{10+2}{2} = \frac{12}{2} = 6$$

Con esto es sencillo buscar el otro valor, pues sería 2 unidades menor, es decir 4.
R: La película se estrenó en 1964.

11. Solución:
En este caso la tabla inicial quedaría de la siguiente forma:

	Las señoritas de Aviñón	Desnudo bajando la escalera	Composición en rojo, amarillo y azul
Mondrian			
Picasso			
Duchamp			
1907			
1912			
1921			
49,5 x 45,5 cm			
146 x 89 cm			
243,9 x 233,7 cm			

Como Las señoritas de Aviñón es la de mayores dimensiones se puede comenzar a completar la tabla:

	Las señoritas de Aviñón	Desnudo bajando la escalera	Composición en rojo, amarillo y azul
Mondrian			
Picasso			
Duchamp			
1907			
1912			
1921			
49,5 x 45,5 cm	no		
146 x 89 cm	no		
243,9 x 233,7 cm	sí	no	no

Ahora como Composición en rojo, amarillo y azul es la de menores dimensiones se sigue completando la tabla:

	Las señoritas de Aviñón	Desnudo bajando la escalera	Composición en rojo, amarillo y azul
Mondrian			
Picasso			
Duchamp			
1907			
1912			
1921			
49,5 x 45,5 cm	no	no	sí
146 x 89 cm	no	sí	no
243,9 x 233,7 cm	sí	no	no

Como Desnudo bajando la escalera se pintó en 1912 se sigue completando la tabla:

	Las señoritas de Aviñón	Desnudo bajando la escalera	Composición en rojo, amarillo y azul
Mondrian			
Picasso			
Duchamp			
1907		no	
1912	no	sí	no
1921		no	
49,5 x 45,5 cm	no	no	sí
146 x 89 cm	no	sí	no
243,9 x 233,7 cm	sí	no	no

Que la obra de Picasso vio la luz en 1907 lo que me informa hasta ahora es que él no pintó Desnudo bajando la escalera.
Como la más reciente es Composición en rojo, amarillo y azul y tomando en consideración la información anterior se tiene que esta tampoco fue pintada por Picasso, entonces éste pintó Las señoritas de Aviñón, con esto se puede seguir completaando la tabla:

	Las señoritas de Aviñón	Desnudo bajando la escalera	Composición en rojo, amarillo y azul
Mondrian	no		
Picasso	sí	no	no
Duchamp	no		
1907	sí	no	no
1912	no	sí	no
1921	no	no	sí
49,5 x 45,5 cm	no	no	sí
146 x 89 cm	no	sí	no
243,9 x 233,7 cm	sí	no	no

Como Mondrian es el autor de la obra de menores dimensiones, su pintura es Composición en rojo, amarillo y azul, lo cual nos permite completar la tabla:

	Las señoritas de Aviñón	Desnudo bajando la escalera	Composición en rojo, amarillo y azul
Mondrian	no	no	sí
Picasso	sí	no	no
Duchamp	no	sí	no
1907	sí	no	no
1912	no	sí	no
1921	no	no	sí
49,5 x 45,5 cm	no	no	sí
146 x 89 cm	no	sí	no
243,9 x 233,7 cm	sí	no	no

R: El autor de Desnudo bajando la escalera es Duchamp.

12. Solución:
Como el área es 4081 cm^2 y esta se obtiene como el producto de dos lados consecutivos del rectángulo, primero tenemos que factorizar 4081:

$$\begin{array}{r|l} 4081 & 7 \\ 583 & 11 \\ 53 & 53 \\ 1 & \end{array}$$

Busquemos los divisores de 4081:

	1	7
11	11	77
53	53	371
	583	4081

Determinemos los productos que dan como resultado 1500, para ello ordenemos primero los divisores positivos:

$$1, 7, 11, 53, 77, 371, 583, 4081$$

Los productos serían:

1	7	11	53
4081	583	371	77

De estos productos que dan 4081 hay que buscar dos que se diferencien en 24, que serían en este caso 53 y 77
R: El cuadro mide 77 cm de alto y 53 cm de ancho.

13. Solución:
Como el área es 7140 m^2 y esta se obtiene como el producto de dos lados consecutivos del rectángulo, primero tenemos que factorizar 7140:

$$\begin{array}{r|l} 7140 & 2 \\ 3570 & 2 \\ 1785 & 3 \\ 595 & 5 \\ 119 & 7 \\ 17 & 17 \\ 1 & \end{array}$$

Busquemos los divisores de 7140:

	1	2	4
3	3	6	12
5	5	10	20
	15	30	60
7	7	14	28
	21	42	84
	35	70	140
	105	210	420
17	17	34	68
	51	102	204
	85	170	340
	255	510	1020
	119	238	476
	357	714	1428
	595	1190	2380
	1785	3570	7140

Ordenemos los divisores:

1	2	3	4	5	6	7	10	12	14	15	17
20	21	28	30	34	35	42	51	60	68	70	84
85	102	105	119	140	170	204	210	238	255	340	357
420	476	510	595	714	1020	1190	1428	1785	2380	3570	7140

Los productos serían:

1	2	3	4	5	6	7	10	12	14	15	17
7140	3570	2380	1785	1428	1190	1020	714	595	510	476	420

20	21	28	30	34	35	42	51	60	68	70	84
357	340	255	238	210	204	170	140	119	105	102	85

De estos productos que dan 7140 hay que buscar dos que el duplo de su ancho excede en 31 a su largo, que en este caso son 68 y 105, pues $2 \cdot 68 - 31 = 105$
R: El terreno mide 68 m de ancho y 105 m de largo.

3. Conclusiones

Con el presente artículo se evidencia que es posible engrosar el caudal de conocimientos culturales de los estudiantes desde la enseñanza de las Matemáticas, pues en los ejemplos que se proponen se abordaron pinceladas culturales de personajes históricos, de obras de arte y de acontecimientos importantes en la historia de la humanidad. En la solución de los problemas se utilizan métodos gráficos y aritméticos, que fomentan el ingenio en los estudiantes; aspectos que permitieron aumentar su motivación en la búsqueda de elementos de cultura general que son muy importantes para su formación integral. Del mismo modo, pudieron ver la resolución de problemas desde un punto de vista más integral, utilizando varias vías de solución.

Referencias

[1] BALLESTER, S., *Metodología de la Enseñanza de la Matemática*, México: Universidad autónoma de Sinaloa, 1995.

[2] BARREL, J., *El aprendizaje basado en problemas. Un enfoque investigativo*, Buenos Aires: Manantial, 1999.

[3] CAMPISTROUS, L. y RIZO, C., *Aprende a resolver problemas aritméticos*, La Habana: Pueblo y Educación, 1996.

[4] CAPOTE, M., *La etapa de orientación en la resolución de problemas aritméticos*, La Habana: Avances, 2002.

[5] CÓRDOVA, M. D., *La estimulación intelectual en situaciones de aprendizaje*, La Habana: Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona, 1997.

[6] CRUZ, M., *Estrategia metacognitiva en la formulación de problemas para la enseñanza de la Matemática*, Holguín: Instituto Superior Pedagógico José de la Luz y Caballero, 2002.

[7] GONZÁLEZ, D., *La superación de los maestros primarios en la formulación de problemas matemáticos*, La Habana: Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona, 2001.

[8] GUZMÁN, M., *Juegos matemáticos en la enseñanza*, España: Sociedad Canaria de Profesores de Matemáticas «Isaac Newton», 1984.

[9] LABARRERE, A., *Cómo enseñar a los alumnos de primaria a resolver problemas*, La Habana: Pueblo y Educación, 1988.

[10] POLYA, G., *Cómo plantear y resolver problemas*, México: Trillas, 1976.

[11] QUEVEDO, D., *La solución de problemas en el Área de Ciencias Exactas de la Secundaria Básica*, La Habana: UCP Enrique José Varona, 2004.

Sobre el/los autor/es:
Nombre: Eduardo Miguel Pérez Almarales
Correo electrónico: empalmarales@gmail.com
Institución: Universidad de Granma, Cuba; Centro Provincial de Entrenamiento para Olimpiadas en Granma.

Nombre: Edel Ernesto Pérez Almarales
Correo electrónico: edelpa@ipvce.gr.rimed.cu
Institución: Instituto Preuniversitario Vocacional de Ciencias Exactas Silberto Álvarez Aroche, Granma, Cuba.

Nombre: Miguel Oscar Almarales Milán
Correo electrónico: malmaralesmilan@gmail.com
Institución: Universidad de Granma, Cuba.

Nombre: Inés María Lago Guerrero
Correo electrónico: imlagoguerrero@gmail.com
Institución: Secundaria Básica Urbana Manuel Hernández Osorio, Granma, Cuba.