



## Ecuaciones II

### ¿Qué encontrará esta semana?



Historia de las ecuaciones



Ecuaciones de primer grado con varios términos, signos de agrupación y decimales



Cálculo mental



Resolución de ecuaciones

### Esta semana logrará:

- ✓ Conocer la historia de las ecuaciones.
- ✓ Resolver ecuaciones de primer grado con varios términos, signos de agrupación y decimales.
- ✓ Practicar el cálculo mental.
- ✓ .....



## ¡Para comenzar!

### Historia de las ecuaciones

¿Sabía que el estudio de las ecuaciones es muy antiguo? Desde tiempos remotos los seres humanos han utilizado ecuaciones para resolver problemas de la vida diaria. Por eso, diversas civilizaciones han estudiado y profundizado en este tema. Conozcamos algunos pasajes de su historia.

Desde el siglo XVII aC., los matemáticos de Mesopotamia y de Babilonia ya sabían resolver ecuaciones.

En el siglo XVI aC., los egipcios planteaban ecuaciones muy elementales que les servían para resolver problemas relacionados con la repartición de víveres, de cosechas y de materiales. Y utilizaron el jeroglífico *hau* (que quiere decir montón o pila) para designar la incógnita.

Alrededor del siglo I dC., los matemáticos chinos escribieron el libro titulado *El arte del cálculo* en el que plantearon diversos métodos para resolver ecuaciones.

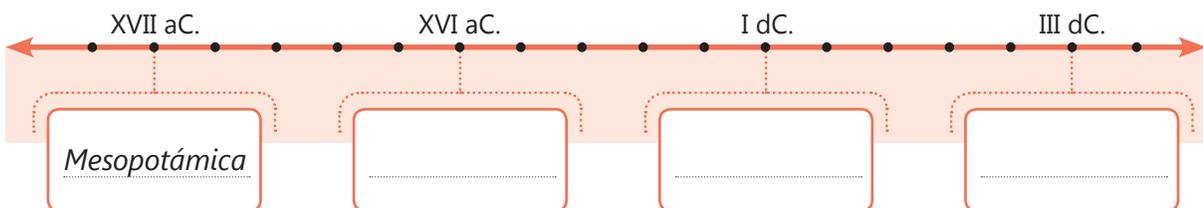
Finalmente en el siglo III dC., el matemático griego Diofanto de Alejandría publicó su *Aritmética*, en la que por primera vez en la historia de las matemáticas griegas, se trataron de forma rigurosa las ecuaciones.

El estudio de las ecuaciones no termina ahí, durante toda la historia de la humanidad y hasta nuestros días hay matemáticos interesados en profundizar en el tema y buscar otras formas de resolverlas.

Adaptado de: [www.redes Escolares.lice.edu.mx](http://www.redes Escolares.lice.edu.mx)

#### ¡A trabajar!

Con la información que proporciona la lectura, complete la línea de tiempo. Escriba el nombre de la civilización que realizó un aporte al estudio de las ecuaciones. Observe el ejemplo.





# El mundo de la matemática

## 1. Ecuaciones con varios términos

Las ecuaciones con varios términos son aquellas en las que las variables y los términos conocidos se encuentran en uno o ambos miembros de la ecuación. Para encontrar el valor de la variable debemos transponer y reducir términos semejantes, hasta transformarla en una ecuación simple y fácil de resolver.

Sigamos el procedimiento de los ejemplos y aprenderemos cómo resolver este tipo de ecuaciones.

Resolvamos la ecuación

$$4x + 5x - 10 = 35$$

- Realizamos la transposición de términos.
- Reducimos términos semejantes.
- Despejamos la variable. El 9 pasa a dividir y encontramos el valor de  $x$ .

$$4x + 5x = 35 + 10$$

$$9x = 45$$

$$x = \frac{45}{9}$$

$$x = 5$$

- Para verificar la respuesta, sustituimos  $x$  por su valor en la ecuación dada. Si la igualdad se cumple, la respuesta es correcta.

$$4(5) + 5(5) - 10 = 35$$

$$20 + 25 - 10 = 35$$

$$35 = 35$$

Otro ejemplo, resolvamos la ecuación

- Realizamos la transposición de términos.
- Reducimos términos semejantes en los dos miembros de la ecuación.
- Despejamos la variable y encontramos el valor de  $x$ .

$$2x + 4x - 10 = 9x + 11$$

$$2x + 4x - 9x = 11 + 10$$

$$-3x = 21$$

$$x = \frac{21}{-3}$$

$$x = -7$$

- Verificamos la respuesta, sustituyendo  $x$  por su valor en la ecuación dada.

La igualdad se cumple, entonces la respuesta es correcta.

$$2x + 4x - 10 = 9x + 11$$

$$2(-7) + 4(-7) - 10 = 9(-7) + 11$$

$$-14 - 28 - 10 = -63 + 11$$

$$-52 = -52$$



Recuerde la ley de signos para la división.

+ ÷ + = +  
 + ÷ - = -  
 - ÷ + = -  
 - ÷ - = +

## 1.1 Ecuaciones con signos de agrupación

Recuerde que un signo de agrupación en una ecuación, como en cualquier operación aritmética, indica el orden para operar los términos. En una ecuación que contiene signos de agrupación, primero debemos eliminarlos para convertirla en una ecuación que podamos resolver con los pasos ya vistos.



Los signos de agrupación son  $()$   $[\ ]$   $\{ \}$  y recuerde que un paréntesis después de un número, una letra o un signo, indica multiplicación.

Resolvamos la ecuación

$$3(x + 4) = 18$$

- Eliminamos el paréntesis multiplicando el 3 por todos los términos que están dentro del paréntesis.

$$3(x + 4) = 18$$

$$3x + 12 = 18$$

- Realizamos la transposición de términos.

$$3x = 18 - 12$$

$$3x = 6$$

- Despejamos la variable y encontramos el valor de  $x$ .

$$x = \frac{6}{3}$$

$$x = 2$$

- Verificamos la respuesta, sustituyendo la respuesta en la ecuación dada.

$$3(2 + 4) = 18$$

$$3(6) = 18$$

$$18 = 18$$

Resolvamos otra ecuación

$$x + 2 + 3(x - 3) = x - (4x - 14)$$

- Eliminamos los paréntesis en ambos lados de la ecuación.

$$x + 2 + 3x - 9 = x - 4x + 14$$

- Realizamos la transposición de términos

$$x + 3x - x + 4x = 14 - 2 + 9$$

- Reducimos términos semejantes.

$$7x = 21$$

- Despejamos la variable y encontramos el valor de  $x$ .

$$x = \frac{21}{7}$$

$$x = 3$$

- Verificamos la respuesta, sustituyendo  $x$  por su valor en la ecuación original.

$$3 + 2 + 3(3 - 3) = 3 - [4(3) - 14]$$

$$3 + 2 + 3(0) = 3 - [12 - 14]$$

$$3 + 2 + 3(0) = 3 - (-2)$$

$$3 + 2 + 0 = 3 + 2$$

$$5 = 5$$



El signo menos (-) delante del paréntesis afecta a todos los términos que estén dentro y cambia el signo de todos ellos.

## ➔ Ejercicio 1

1) Resuelva

$$9x - 3 = 6x + 9$$

- Realice la transposición de términos.
- Reduzca términos semejantes.
- Despeje la variable y encuentre el valor de  $x$ .

$$9x - \dots = 9 + \dots$$

$$\dots = \dots$$

$$x = \dots$$

$$x = \dots$$

2) Resuelva

$$5x + 3 - 2x = x - 15$$

- Realice la transposición de términos.
- Reduzca términos semejantes.
- Despeje la variable y encuentre el valor de  $x$ .

$$\dots - \dots - \dots = - \dots - \dots$$

$$\dots = \dots$$

$$\dots = \dots$$

$$x = \dots$$

3) Resuelva

$$4x + (x - 6) - (x - 2) = 16 - x$$

- Elimine los paréntesis.
- Realice la transposición de términos.
- Reduzca términos semejantes.
- Despeje la variable y encuentre el valor de  $x$ .

$$\dots + \dots - \dots - \dots + \dots = 16 - \dots$$

$$\dots + \dots - \dots + \dots = \dots + \dots - \dots$$

$$\dots = \dots$$

$$\dots = \dots$$

$$x = \dots$$

## 1.2 Ecuaciones con números decimales

Las ecuaciones con números decimales se resuelven con los mismos pasos que hemos aprendido hasta ahora. Sin embargo, existen dos maneras de llegar a la solución. Veamos cuáles son.

### a. Resolución directa con números decimales

Recuerde lo que aprendió en el grupo Quiriguá sobre operaciones con números decimales. Repase los pasos a seguir en la semana 26, 27 y 28 del libro del segundo semestre.

Veamos un ejemplo.

Resolvamos la ecuación

$$3x - 0.5x = 2.5$$

- Reducimos términos semejantes.  $2.5x = 2.5$
- Despejamos la variable.  $x = \frac{2.5}{2.5}$
- Hallamos el valor de  $x$ .  $x = 1$

### b. Resolución por conversión de decimales en números enteros

Otra forma es convertir todos los decimales en número enteros. Para ello:

- Multiplicamos ambos miembros de la ecuación por una potencia de 10.
- ¿Qué potencia de 10? Debe observar el término de la ecuación que tenga mayor cantidad de decimales. Por ejemplo, si el término contiene dos decimales (0.12) deberá multiplicar por 100:

$$100(0.12) = 12$$

Si tuviera tres decimales, multiplique por 1000, etc.

- No olvide multiplicar todos los términos de la ecuación.

Resolvamos ahora la misma ecuación por este método:  $3x - 0.5x = 2.5$

- Convertimos los decimales en números enteros. Como 0.5 y 2.5 solo tienen un decimal multiplicamos por 10.  $10(3x - 0.5x) = 10(2.5)$   
 $30x - 5x = 25$
- Reducimos términos semejantes.  $25x = 25$
- Despejamos la variable y encontramos el valor de  $x$ .  $x = \frac{25}{25}$   
 $x = 1$

Observe que por los dos métodos llegamos al mismo resultado.



Para multiplicar un número decimal por la unidad seguida de ceros, corremos el punto decimal hacia la derecha tantos lugares, como ceros acompañen a la unidad. Cuando sea necesario, completamos los espacios con ceros.

Resolvamos otra ecuación

$$0.12x - 2.1 = 0.07x - 0.2$$

- Convertimos los decimales en números enteros.

$$100(0.12x - 2.1) = 100(0.07x - 0.2)$$

$$12x - 210 = 7x - 20$$

- Realizamos la transposición de términos.

$$12x - 7x = -20 + 210$$

- Reducimos términos semejantes.

$$5x = 190$$

- Despejamos la variable y encontramos el valor de  $x$ .

$$x = \frac{190}{5}$$

$$x = 38$$

## Ejercicio 2

Resuelva las ecuaciones siguientes. Primero utilice el método por conversión de decimales en números enteros y luego la resolución directa con decimales.

- 1) a. **Resuelva por conversión en números enteros.**

$$0.4x + 1.2 = 1.6 + 0.2x$$

- Convierta los decimales en números enteros multiplicando por 10.

$$10(\dots + \dots) = 10(\dots + \dots)$$

$$\dots x + \dots = \dots + \dots x$$

- Realice la transposición de términos.

$$\dots - \dots = \dots - \dots$$

- Reduzca términos semejantes.

$$\dots = \dots$$

- Despeje la variable y encuentre el valor de  $x$ .

$$\dots = \dots$$

$$x = \dots$$

- b. **Resuelva directamente con números decimales.**

$$0.4x + 1.2 = 1.6 + 0.2x$$

- Realice la transposición de términos.

$$\dots x - \dots x = \dots - \dots$$

- Reduzca términos semejantes.

$$\dots = \dots$$

- Despeje la variable.

$$x = \dots$$

$$x = \dots$$

2) a. **Resuelva por conversión en números enteros.**  $0.02x + 0.3x = 0.05x + 0.81$

- Convierta los decimales ..... (..... + .....) = ..... (..... + .....)  
 en números enteros.

$$..... + ..... = ..... + .....$$

- Realice la transposición de términos. .... + ..... - ..... = .....

- Reduzca términos semejantes. .... = .....

- Despeje la variable y encuentre el valor de  $x$ . .... = .....

$$x = .....$$

b. **Resuelva directamente con números decimales.**  $0.02x + 0.3x = 0.05x + 0.81$

- Realice la transposición. .... + ..... - ..... = .....

- Reduzca términos semejantes. .... = .....

- Despeje la variable y encuentre el valor de  $x$ . .... = .....

$$..... = .....$$



## Resumen

Pasos para resolver ecuaciones con varios términos, signos de agrupación y decimales:

1. Eliminar signos de agrupación, si los hay, aplicando la ley de signos de la multiplicación.
2. Si la ecuación contiene decimales, multiplicar por 10, 100, 1000; de acuerdo al término con mayor cantidad de decimales.
3. Realizar la transposición de términos.
4. Reducir términos semejantes.
5. Despejar la variable.
6. Verificar el valor de la incógnita en la ecuación dada. Si se cumple la igualdad, la respuesta es correcta.



# Autocontrol

## ➔ Actividad 1. Demuestre lo aprendido

Rellene el círculo de la opción que completa correctamente el enunciado.

- |   |  |
|---|--|
| 1) La forma correcta de despejar la variable $x$ en la ecuación $5x = 10$ es...                                     | <input type="radio"/> $x = 10 - 5$<br><input type="radio"/> $x = \frac{5}{10}$<br><input type="radio"/> $x = \frac{10}{5}$   |
| 2) La correcta transposición de términos en la ecuación $2x + 3 = x$ es...  | <input type="radio"/> $2x - x = -3$<br><input type="radio"/> $2x = x - 3$<br><input type="radio"/> $3 - x = 2x$              |
| 3) Si reducimos los términos semejantes en ambos miembros de la ecuación $-2.3x - 1.5x = -0.2 + 0.8$ , obtenemos... | <input type="radio"/> $-0.8x = -0.6$<br><input type="radio"/> $-3.8x = 0.6$<br><input type="radio"/> $3.8x = 0.6$            |
| 4) La forma correcta de despejar la variable $x$ en la ecuación $\frac{x}{2} = 3.5$ es...                           | <input type="radio"/> $x = \frac{3.5}{2}$<br><input type="radio"/> $x = \frac{2}{3.5}$<br><input type="radio"/> $x = 3.5(2)$ |

## ➔ Actividad 2. Practique lo aprendido

A. Resuelva las ecuaciones siguiendo los pasos que se le indican.

1)  $6x + 9x - 5 = 25$

- Transponga términos. ..... + ..... = ..... + .....
- Reduzca términos semejantes. ..... = .....
- Despeje la variable. ..... = .....  
..... = .....

2)  $3x + 8 = 16 + x$

- Transponga términos.

$$\dots - \dots = \dots - \dots$$

- Reduzca términos semejantes.

$$\dots = \dots$$

- Despeje la variable.

$$x = \dots$$

$$x = \dots$$

3)  $3(x + 2) + 2x = 31$

- Elimine el paréntesis.

$$\dots + \dots + \dots = \dots$$

- Transponga términos.

$$\dots + \dots = \dots - \dots$$

- Reduzca términos semejantes.

$$\dots = \dots$$

- Despeje la variable.

$$x = \dots$$

$$x = \dots$$

4)  $0.2x + 0.03x = 0.69$

- Convierta los decimales en enteros.

$$\dots (0.2x + 0.03x) = \dots (0.69)$$

- Reduzca términos semejantes.

$$\dots + \dots = \dots$$

- Despeje la variable.

$$\dots = \dots$$

$$x = \dots$$

$$x = \dots$$

**B.** Resuelva las ecuaciones siguientes. Tiene un ejemplo.

0)  $3(x - 4) + 5x = 20$

$$3x - 12 + 5x = 20$$

$$3x + 5x = 20 + 12$$

$$8x = 32$$

$$x = \frac{32}{8}$$

$$x = 4$$

1)  $16x - 8 = 24$

$$2) 10x + 6 = 12x - 28$$

$$3) 6m - 4 - 3m = 3m + 10 - 2m$$

$$4) 3x - 5(2x + 1) = 9$$

$$5) 0.3x = 2.4$$

$$6) 0.6x + 0.4x = 1.5 + 3.5$$

$$7) -0.75x + 5.3 + 0.7 = 1.25x$$



## Agilidad de cálculo mental

**A.** Realice las operaciones aplicando sus conocimientos sobre la multiplicación de la unidad seguida de ceros. Tiene un ejemplo.

- |  |  |   |
|--|--|---|
| 0) $25 \times 10 = 250$                | 11) $2.8 \times 10 = \dots\dots\dots$    | 22) $0.5 \times 10 = \dots\dots\dots$     |
| 1) $64 \times 10 = \dots\dots\dots$    | 12) $84 \times 100 = \dots\dots\dots$    | 23) $0.3 \times 100 = \dots\dots\dots$    |
| 2) $10 \times 10 = \dots\dots\dots$    | 13) $36 \times 100 = \dots\dots\dots$    | 24) $0.01 \times 100 = \dots\dots\dots$   |
| 3) $91 \times 10 = \dots\dots\dots$    | 14) $164 \times 10 = \dots\dots\dots$    | 25) $0.44 \times 100 = \dots\dots\dots$   |
| 4) $4 \times 100 = \dots\dots\dots$    | 15) $222 \times 10 = \dots\dots\dots$    | 26) $0.09 \times 100 = \dots\dots\dots$   |
| 5) $13 \times 100 = \dots\dots\dots$   | 16) $45.5 \times 10 = \dots\dots\dots$   | 27) $0.07 \times 100 = \dots\dots\dots$   |
| 6) $10 \times 100 = \dots\dots\dots$   | 17) $100 \times 100 = \dots\dots\dots$   | 28) $0.45 \times 100 = \dots\dots\dots$   |
| 7) $45 \times 100 = \dots\dots\dots$   | 18) $4.16 \times 100 = \dots\dots\dots$  | 29) $7.56 \times 100 = \dots\dots\dots$   |
| 8) $76 \times 100 = \dots\dots\dots$   | 19) $3.36 \times 100 = \dots\dots\dots$  | 30) $0.328 \times 1000 = \dots\dots\dots$ |
| 9) $5 \times 1000 = \dots\dots\dots$   | 20) $14.28 \times 100 = \dots\dots\dots$ | 31) $0.625 \times 1000 = \dots\dots\dots$ |
| 10) $22 \times 1000 = \dots\dots\dots$ | 21) $12.56 \times 100 = \dots\dots\dots$ | 32) $3.248 \times 1000 = \dots\dots\dots$ |

**B.** Escriba el factor que convierte el número decimal en entero. Tiene un ejemplo.

- |   |  |
|---|--|
| 0) $0.005 \times 1000 = 5$              | 11) $0.004 \times \dots\dots\dots = 4$   |
| 1) $0.78 \times \dots\dots\dots = 78$   | 12) $0.006 \times \dots\dots\dots = 6$   |
| 2) $0.06 \times \dots\dots\dots = 60$   | 13) $0.001 \times \dots\dots\dots = 1$   |
| 3) $0.55 \times \dots\dots\dots = 55$   | 14) $0.074 \times \dots\dots\dots = 74$  |
| 4) $5.25 \times \dots\dots\dots = 525$  | 15) $0.10 \times \dots\dots\dots = 10$   |
| 5) $5.96 \times \dots\dots\dots = 596$  | 16) $0.44 \times \dots\dots\dots = 44$   |
| 6) $8.57 \times \dots\dots\dots = 857$  | 17) $5.55 \times \dots\dots\dots = 555$  |
| 7) $3.58 \times \dots\dots\dots = 358$  | 18) $6.00 \times \dots\dots\dots = 600$  |
| 8) $24.6 \times \dots\dots\dots = 246$  | 19) $5.25 \times \dots\dots\dots = 525$  |
| 9) $32.5 \times \dots\dots\dots = 325$  | 20) $3.22 \times \dots\dots\dots = 322$  |
| 10) $5.25 \times \dots\dots\dots = 525$ | 21) $23.4 \times \dots\dots\dots = 2340$ |



# Razonamiento lógico

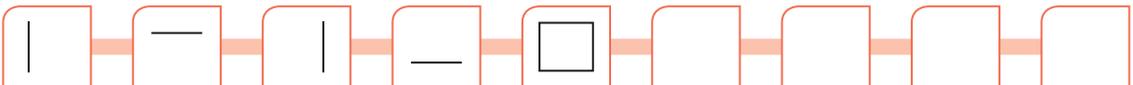
Observe las secuencias lógicas y complételas. El criterio a seguir es el patrón de figuras en el orden que se presenta. Tiene un ejemplo.

0) 

1) 

2) 

3) 

4) 

5) 

6) 

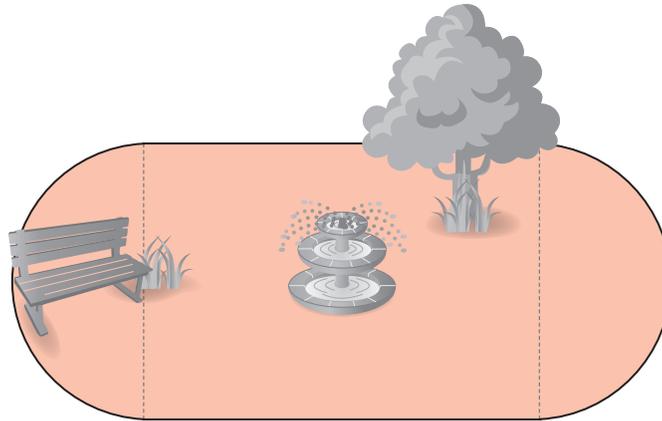
7) 

8) 

## Desarrolle nuevas habilidades

### Relacione sus conocimientos

Un parque se compone de un rectángulo cuyo largo es el doble del ancho, y de dos semicírculos externos al rectángulo con diámetros igual al ancho del rectángulo. Determine el área del jardín sabiendo que su perímetro mide 57.12 m. ( $\pi = 3.14$ )



Tome en cuenta estas sugerencias para resolver el problema.

- Observe con atención la figura que ilustra el problema.
- Plantee una ecuación que exprese algebraicamente el problema.
- Resuelva la ecuación para calcular las dimensiones del jardín.
- Tome en cuenta solo los lados que le serán útiles.
- Un semicírculo es la mitad de un círculo.

**Recuerde:** el perímetro de una figura es la suma de sus lados externos.

La fórmula para calcular el perímetro de un círculo es  $2\pi r$ .



### Revise su aprendizaje

Marque con un cheque  la casilla que mejor indique su rendimiento.

Después de estudiar...

Conozco la historia de las ecuaciones.

Resuelvo ecuaciones de primer grado con varios términos, con signos de agrupación y decimales.

Practico el cálculo mental.

logrado	en proceso	no logrado