

Unidad 5. Ecuaciones de primer grado

Competencias de la Unidad

- Conocer las propiedades de una igualdad matemática y utilizarlas para la resolución de una ecuación de primer grado.
- Identificar por iniciativa propia situaciones del entorno en las que a través del planteamiento y solución de una ecuación de primer grado se pueda dar respuesta a una interrogante que se presente.

Relación y desarrollo

Séptimo grado

Unidad 5: Ecuaciones de primer grado

- Igualdad de expresiones matemáticas
- Ecuación de primer grado
- Aplicación de ecuaciones de primer grado

Octavo grado

Unidad 2: Sistemas de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas

- Métodos para resolver ecuaciones de primer grado con dos incógnitas
- Aplicación de las ecuaciones de primer grado con dos incógnitas

Noveno grado

Unidad 3: Ecuación cuadrática

- Ecuación cuadrática
- Aplicaciones de la ecuación cuadrática

Unidad 4: Función cuadrática de la forma $y = ax^2 + c$

- Función $y = ax^2$
- Función $y = ax^2 + c$

Primer año de bachillerato

Unidad 2: Operaciones con polinomios y números complejos

- Productos notables y factorización
- División de polinomios
- Ecuación cuadrática y números complejos

Plan de estudio de la Unidad

Lección	Horas	Clases
1. Igualdad de expresiones matemáticas	1	1. Igualdad de dos expresiones numéricas
	1	2. Igualdad de dos expresiones algebraicas
2. Ecuación de primer grado	1	1. Solución de una ecuación
	1	2. Propiedades de la igualdad
	1	3. Solución de ecuaciones aplicando la propiedad 1 de las igualdades
	1	4. Solución de ecuaciones aplicando la propiedad 2 de las igualdades
	1	5. Método de transposición de términos
	1	6. Solución de ecuaciones aplicando la propiedad 3 de las igualdades
	1	7. Solución de ecuaciones aplicando la propiedad 4 de las igualdades
	1	8. Solución de ecuaciones aplicando más de una propiedad
	1	9. Solución de ecuaciones con incógnitas en ambos miembros
	1	10. Practica lo aprendido
	1	11. Solución de ecuaciones con signos de agrupación
	1	12. Ecuaciones con solución fraccionaria y decimal
	1	13. Ecuaciones con términos y coeficientes decimales
	1	14. Ecuaciones con términos y coeficientes fraccionarios
	1	15. Practica lo aprendido

Lección	Horas	Clases
3. Aplicación de ecuaciones de primer grado	1	1. Aplicación de ecuaciones utilizando una propiedad de las igualdades
	1	2. Aplicación de ecuaciones utilizando más de una propiedad de las igualdades
	1	3. Aplicación de ecuaciones que incluyen una incógnita en términos de otra
	1	4. Aplicación de ecuaciones con variables en ambos miembros
	1	5. Aplicaciones en situaciones de distancia, velocidad y tiempo
	1	6. Aplicaciones en situaciones de proporcionalidad directa, parte 1
	1	7. Aplicaciones en situaciones de proporcionalidad directa, parte 2
	1	8. Aplicaciones en situaciones de proporcionalidad directa, parte 3
	1	Prueba de la Unidad 5
	1	Prueba del segundo trimestre

25 horas clase + prueba de la Unidad 5 + prueba del segundo trimestre

Lección 1: Igualdad de expresiones matemáticas

Plantear la relación de dos expresiones matemáticas que representan la misma cantidad, utilizando para ello el símbolo de igualdad: =.

Lección 2: Ecuación de primer grado

Abordar la **solución de una ecuación** y el uso de las propiedades de una **igualdad matemática** para determinar la solución de una ecuación. En esta lección se estudiarán ecuaciones con características especiales como las que incluyen signos de agrupación, las que tienen solución fraccionaria o decimal, con términos y coeficientes decimales y por último con términos y coeficientes fraccionarios.

Lección 3: Aplicación de ecuaciones de primer grado

Esta lección es de suma importancia porque plantea la ecuación de primer grado como una herramienta para resolver problemas cuya solución es difícil de encontrar sin el uso de una incógnita. En ese sentido, durante la clase hay que hacer énfasis no solo en la manera de resolver una ecuación sino también en la manera de cómo plantear una ecuación para una determinada situación.

Lección 1 Igualdad de expresiones matemáticas

1.1 Igualdad de dos expresiones numéricas

P

Observa las siguientes balanzas y escribe las igualdades representadas en cada una de ellas:



Balanza 1



Balanza 2



Balanza 3

S

$$3 = 3$$

$$1 + 1 + 1 = 3$$

$$1 + 1 + 1 = 2 + 1$$

C

El signo (=) es un símbolo matemático utilizado para representar la igualdad de dos expresiones numéricas.

E

Llena los espacios en blanco para que se cumpla la igualdad.

a) $6 + 1 = 5 + \underline{\quad}$

b) $8 - \underline{\quad} = 5$

c) $2 + \underline{\quad} = 3 + \underline{\quad}$

d) $8 - \underline{\quad} = 4 + \underline{\quad}$

Solución.

a) $6 + 1 = 5 + 2$

b) $8 - 3 = 5$

c) $2 + 3 = 3 + 2$

d) $8 - 3 = 4 + 1$

En los literales c) y d) puede haber más de una solución, por lo que la presentada es solo una opción.



1. Llena los espacios en blanco para que se cumpla la igualdad.

a) $7 + \underline{3} = 10$

b) $\underline{7} + \underline{2} = 9$

c) $8 + \underline{2} = 4 + \underline{6}$

d) $12 - \underline{7} = 5$

e) $20 - \underline{5} = 15$

f) $3 - \underline{1} = 5 - \underline{3}$

2. Llena los recuadros con un número para que se cumpla la igualdad.

a) $\boxed{5} = 5$

b) $\boxed{28} - 13 = 15$

c) $\boxed{20} - \boxed{3} = 17$

d) $\boxed{15} - \boxed{4} = 3 + 8$

e) $\boxed{14} - \boxed{2} = 7 + 5$

f) $\boxed{21} - \boxed{7} = 8 + 6$

g) $\boxed{17} - \boxed{1} = 9 + 7$

h) $\boxed{20} - \boxed{2} = 9 + 9$

Indicador de logro

1.1 Expresa igualdades de dos expresiones numéricas.

Secuencia

En la clase 3.1 de la Unidad 4 se trabajó por primera vez el concepto de una igualdad matemática, así que los estudiantes ya tienen una idea de las igualdades de expresiones matemáticas. Por lo tanto, esta clase estará dedicada solo al planteamiento de igualdades de expresiones numéricas.

Propósito

- Ⓟ, Ⓢ Plantear igualdades numéricas a partir de la intuición.
- Ⓒ Establecer que el símbolo (=) se utiliza para indicar la relación de dos expresiones numéricas que representan la misma cantidad.

Al desarrollar la sección de problemas, hacer énfasis en que para los literales del c) al h) la solución planteada no es la única.

Fecha:

U5 1.1

Ⓟ Observa las siguientes balanzas y escribe las igualdades representadas en cada una de ellas:



Balanza 1



Balanza 2



Balanza 3

Ⓢ B1. $3 = 3$ B2. $1 + 1 + 1 = 3$ B3. $1 + 1 + 1 = 2 + 1$

ⓔ a) $6 + 1 = 5 + 2$ b) $8 - 3 = 5$
c) $2 + 3 = 3 + 2$ d) $8 - 3 = 4 + 1$

Ⓡ 1. a) 3 b) 7, 2 c) 2, 6
d) 7 e) 5 f) 1, 3

2. a) 5 b) 28 c) 20, 3 d) 15, 4
e) 14, 2 f) 21, 7 g) 17, 1 h) 20, 2

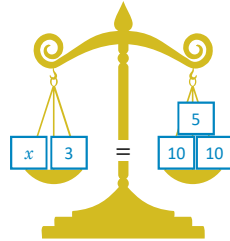
Tarea: página 90 del Cuaderno de Ejercicios.

Lección 1

1.2 Igualdad de dos expresiones algebraicas

P

Representa la igualdad matemática de las expresiones que están en los platillos de la siguiente balanza.



S

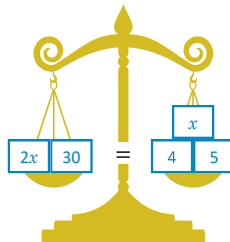
$$x + 3 = 10 + 10 + 5$$

C

Para escribir simbólicamente que dos expresiones algebraicas representan el mismo valor también se usa el signo (=).

E

Representa la igualdad matemática de las expresiones que están en los platillos de la siguiente balanza.



Solución.

$$2x + 30 = x + 4 + 5$$



Representa la igualdad matemática de las expresiones que están en las siguientes balanzas:

a)



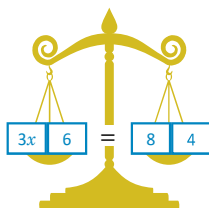
$$x + 8 = 10$$

b)



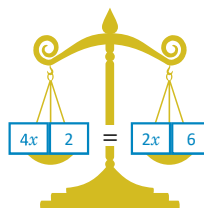
$$4x + 3 = 39$$

c)



$$3x + 6 = 8 + 4$$

d)



$$4x + 2 = 2x + 6$$

Indicador de logro

1.2 Expresa igualdades de dos expresiones algebraicas.

Secuencia

Dado que en la clase anterior solo se plantearon igualdades de expresiones numéricas, para la clase de hoy se ampliará el planteamiento de una igualdad que incluye expresiones algebraicas.

Propósito

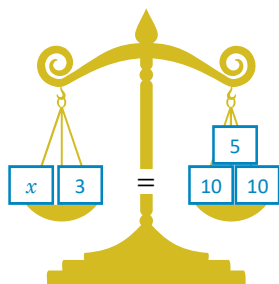
- Ⓐ, Ⓢ Plantear igualdades que incluyen expresiones algebraicas a partir de la práctica de la clase anterior.
- Ⓒ Establecer que el símbolo (=) se utiliza para indicar la relación de dos expresiones algebraicas que representan la misma cantidad.

Se pueden utilizar carteles con la ilustración de las balanzas para el Ⓐ y el Ⓒ.

Fecha:

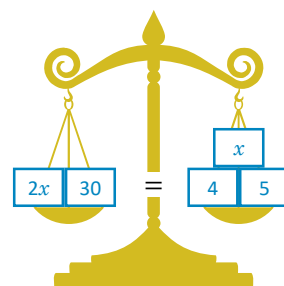
U5 1.2

- Ⓐ Representa la igualdad matemática de las expresiones que están en los platillos de la siguiente balanza.



- Ⓢ $x + 3 = 10 + 10 + 5$

Ⓔ



$$2x + 30 = x + 4 + 5$$

- Ⓖ a) $x + 8 = 10$ b) $4x + 3 = 39$
c) $3x + 6 = 8 + 4$ d) $4x + 2 = 2x + 6$

Tarea: página 91 del Cuaderno de Ejercicios.

Lección **2** Ecuación de primer grado

2.1 Solución de una ecuación

P

Una persona llega a la ventanilla de un banco para cobrar un cheque de 470 dólares. Después de recibir 300 dólares en billetes de 100, la cajera le informa que solo tiene billetes de 5 dólares. ¿Cuántos billetes de 5 dólares recibirá?

Si se usa x para representar el número total de billetes de \$5, se puede formar una igualdad usando números y una variable. Como hay que igualar el total de billetes de 100 y 5 dólares con 470 dólares, se puede formar la siguiente igualdad: $5x + 300 = 470$.

Para encontrar la cantidad de billetes de 5 dólares, se necesita conocer el valor de x en la igualdad: $5x + 300 = 470$.



Representa el total de dinero con billetes de \$5.

S

Para encontrar el valor de x se puede sustituir algunos valores aproximados y al efectuar la operación se debe verificar si cumple con el valor que se encuentra en el miembro derecho (470).

Valor de x	Miembro izquierdo $5x + 300$	Resultado del miembro izquierdo
si $x = 31$	$5 \times 31 + 300$	455
si $x = 32$	$5 \times 32 + 300$	460
si $x = 33$	$5 \times 33 + 300$	465
si $x = 34$	$5 \times 34 + 300$	470
si $x = 35$	$5 \times 35 + 300$	475
si $x = 36$	$5 \times 36 + 300$	480

Cuando el valor de x es 34, el valor que se tiene en el miembro izquierdo es igual al valor del miembro derecho, por tanto, se cumple la igualdad matemática establecida en la ecuación. Con lo que se concluye que se recibirán 34 billetes de 5 dólares.

C

La igualdad de dos expresiones matemáticas que incluye una variable se llama **ecuación**. En una ecuación al valor desconocido que se representa por una variable se llama **incógnita**. El valor numérico de la incógnita que cumple con la igualdad se llama solución de la ecuación y al proceso para encontrarla se le llama **resolver la ecuación**.



¿Cuál o cuáles de las siguientes ecuaciones tienen como solución el valor de 5? (Sustituye el valor)

a) $2x + 3 = 11$
 $2 \times 5 + 3 = 11$
 $10 + 3 = 11$
 $13 \neq 11$

b) $3x - 8 = 7$
 5 es
 solución de la
 ecuación

c) $8x + 9 = 17$
 5 no es
 solución de la
 ecuación

d) $4x - 8 = 4$
 5 no es
 solución de la
 ecuación

Por tanto, no es solución de la ecuación del literal **a**.

Indicador de logro

2.1 Identifica si un valor es solución de una ecuación.

Secuencia

Los estudiantes ya se han familiarizado con el concepto de igualdad matemática (planteamiento de la relación de dos expresiones numéricas o algebraicas que representan la misma cantidad), se aprovecha esta clase para la introducción de los términos **ecuación**, **incógnita**, **solución** y **resolución de una ecuación**. Los términos de miembro izquierdo y miembro derecho ya se abordaron en la clase 3.1 de la Unidad 4, en caso de que los estudiantes presenten dificultades para recordarlos, se les puede orientar para que revisen la clase antes mencionada.

Propósito

Ⓟ, Ⓢ Determinar el valor de la incógnita utilizando tablas; es decir, en este caso se busca que el estudiante determine el número de billetes a través del ensayo y error, organizando los resultados en una tabla.

Ⓒ Establecer el significado de ecuación, incógnita y solución de una ecuación. Al mismo tiempo se establece que al proceso que se realiza para determinar la solución de una ecuación se le llama **resolver la ecuación**.

Solución de algunos ítems:

b) $3x - 8 = 7$
 $3 \times 5 - 8 = 7$
 $15 - 8 = 7$
 $7 = 7$

c) $8x + 9 = 17$
 $8 \times 5 + 9 = 17$
 $40 + 9 = 17$
 $49 \neq 17$

d) $4x - 8 = 4$
 $4 \times 5 - 8 = 4$
 $20 - 8 = 4$
 $12 \neq 4$

Por tanto, 5 es solución de la ecuación.

Por tanto, 5 no es solución de la ecuación.

Fecha: U5 2.1

Ⓟ Se cobrarán \$470. Se reciben \$300 en billetes de 100 y el resto en billetes de \$5. ¿Cuántos billetes de \$5 se recibirán?

$x \rightarrow$ cantidad de billetes de \$5

¿Cuál es el valor de x en $5x + 300 = 470$?

Ⓢ

Valor de x	Miembro izquierdo $5x + 300$	Resultado del miembro izquierdo
si $x = 31$	$5 \times 31 + 300$	455
si $x = 32$	$5 \times 32 + 300$	460
si $x = 33$	$5 \times 33 + 300$	465
si $x = 34$	$5 \times 34 + 300$	470
si $x = 35$	$5 \times 35 + 300$	475
si $x = 36$	$5 \times 36 + 300$	480

Por tanto: x es 34.

Ⓡ

a), c) y d) 5 no es solución de la ecuación.

b) 5 es solución de la ecuación.

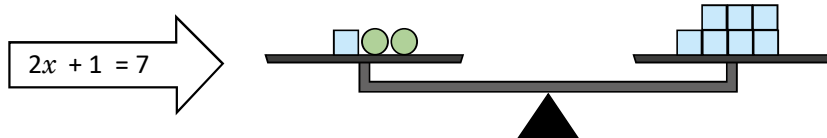
Tarea: página 92 del Cuaderno de Ejercicios.

Lección 2

2.2 Propiedades de la igualdad

P

Dada la ecuación $2x + 1 = 7$, determina el valor de x , imaginando la ecuación como el equilibrio de una balanza. Una x se representa con una bolita y una unidad con un cubo.

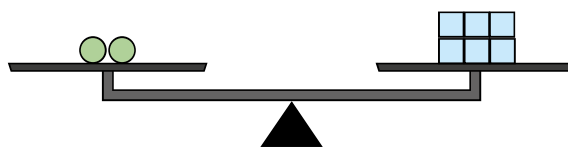


Puedes quitar objetos en cada lado de la balanza procurando mantener el equilibrio.

S

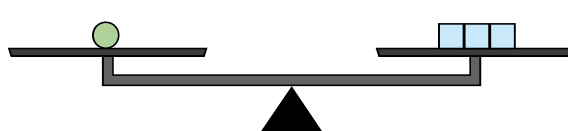
Quitando un cubo en ambos lados ... de la balanza.

$$2x = 6$$



Quitando una bolita a un lado y ... los tres cubos que le corresponden en el otro.

$$x = 3$$



C

Una igualdad matemática se mantiene cuando:

1. En ambos miembros se suma el mismo número o expresión. Si $A = B$, entonces $A + C = B + C$.
2. En ambos miembros se resta el mismo número o expresión. Si $A = B$, entonces $A - C = B - C$.
3. En ambos miembros se multiplica el mismo número o expresión. Si $A = B$, entonces $A \times C = B \times C$.
4. En ambos miembros se divide por el mismo número (diferente de cero) o expresión. Si $A = B$, y C diferente de cero, entonces $A \div C = B \div C$.
5. Se intercambia el miembro izquierdo y derecho. Si $A = B$ entonces $B = A$.

A las afirmaciones anteriores se les llama **propiedades de una igualdad**.

E

Escribe la propiedad utilizada en la solución de la siguiente ecuación en el paso de color rojo:

$$3x + 2 = 41$$

$$3x + 2 - 2 = 41 - 2 \dots \text{Propiedad 2}$$

$$3x = 39$$

$$3x \div 3 = 39 \div 3 \dots \text{Propiedad 4}$$

$$x = 13$$



Escribe la propiedad utilizada en la solución de las siguientes ecuaciones en el paso de color rojo:

a) $5x + 4 = 49$

$$5x + 4 - 4 = 49 - 4 \dots \text{Propiedad 2}$$

$$5x = 45$$

$$5x \div 5 = 45 \div 5 \dots \text{Propiedad 4}$$

$$x = 9$$

b) $\frac{1}{2}x - 1 = 5$

$$\frac{1}{2}x - 1 + 1 = 5 + 1 \dots \text{Propiedad 1}$$

$$\frac{1}{2}x = 6$$

$$\frac{1}{2}x \times 2 = 6 \times 2 \dots \text{Propiedad 3}$$

$$x = 12$$

Indicador de logro

2.2 Identifica las propiedades de una igualdad matemática.

Secuencia

En la clase anterior se estudió el concepto de resolución de una ecuación, y para esta clase se presentan las propiedades de una igualdad matemática como herramientas para la resolución.

Propósito

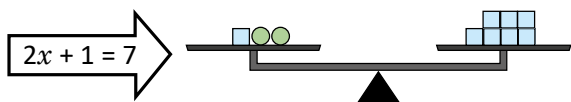
Ⓟ, Ⓢ Identificar las propiedades de una igualdad a través de la intuición. En el caso particular de la situación, deberá identificar la cantidad de objetos que tiene que ir retirando cada vez en la balanza para que se mantenga en equilibrio. En el segundo paso de la Ⓢ se debe enfatizar que el número de objetos en cada lado de la balanza se ha dividido en dos partes iguales y luego se ha retirado una de las partes.

© Establecer las propiedades de una igualdad. En este punto se debe explicar que esas propiedades son las herramientas a utilizar para resolver una ecuación.

Fecha:

U5 2.2

- Ⓟ Para $2x + 1 = 7$, ¿cuál es el valor de x ?
 $x \rightarrow$ una bolita
una unidad \rightarrow un cubo.



- Ⓢ ↓ ... Quitando un cubo en ambos lados de la balanza.
 $2x = 6$
- ↓ ... Dividiendo en dos partes iguales cada uno de los lados y quitando una parte de estas en cada lado.
 $x = 3$

ⓔ $3x + 2 = 41$
 $3x + 2 - 2 = 41 - 2 \dots$ Propiedad 2
 $3x = 39$

$3x \div 3 = 39 \div 3 \dots$ Propiedad 4
 $x = 13$

- Ⓡ a) Propiedad 2
Propiedad 4
- b) Propiedad 1
Propiedad 3

Tarea: página 93 del Cuaderno de Ejercicios.

2.3 Solución de ecuaciones aplicando la propiedad 1 de las igualdades

P

Resuelve las siguientes ecuaciones:

a) $x - 3 = 2$

b) $-6 + x = 1$

c) $x - 7 = -4$

d) $x - 4 = -8$

S

a) $x - 3 = 2$

$$x - 3 + 3 = 2 + 3$$

$$x = 5$$

Se suma 3 en ambos miembros.

b) $-6 + x = 1$

$$-6 + x + 6 = 1 + 6$$

$$x = 7$$

Se suma 6 en ambos miembros.

c) $x - 7 = -4$

$$x - 7 + 7 = -4 + 7$$

$$x = 3$$

Se suma 7 en ambos miembros.

d) $x - 4 = -8$

$$x - 4 + 4 = -8 + 4$$

$$x = -4$$

Se suma 4 en ambos miembros.

C

Para resolver ecuaciones como las anteriores se aplica la **Propiedad 1** de una igualdad, se suma en ambos miembros un mismo número, de manera que solo quede la incógnita en un miembro de la ecuación.

Por ejemplo:

$$x - 3 = 2$$

$$x - 3 + 3 = 2 + 3$$

En la clase 2.2 se aprendió a transformar la ecuación de tal forma que x se encuentre en un miembro y un número en el otro miembro, por ejemplo: $x = 5$, $x = 7$, $x = 3$ y $x = -4$ a este proceso se le llama resolver la ecuación, y también recibe el nombre de “despejar x ”.



1. Completa el espacio en las soluciones de las siguientes ecuaciones:

a) $x - 4 = 3$

$$x - 4 + \boxed{4} = 3 + \boxed{4}$$

$$x = 7$$

b) $-2 + x = 4$

$$-2 + x \boxed{+} 2 = 4 \boxed{+} 2$$

$$x = 6$$

c) $x - 7 = -2$

$$x - 7 + 7 = -2 + 7$$

$$x = \boxed{5}$$

d) $x - 3 = -8$

$$x - 3 + \boxed{3} = -8 + \boxed{3}$$

$$x = -5$$

2. Resuelve las siguientes ecuaciones:

a) $x - 4 = 5$
 $x = 9$

b) $-7 + x = 3$
 $x = 10$

c) $x - 9 = -5$
 $x = 4$

d) $x - 6 = -10$
 $x = -4$

Indicador de logro

2.3 Resuelve una ecuación de primer grado sumando la misma cantidad en ambos miembros.

Secuencia

En la clase anterior se presentaron las propiedades de una igualdad, y específicamente se trabajó la identificación de ellas en la solución de una ecuación. Por lo que a partir de esta clase se comenzará a trabajar en sus aplicaciones, de modo que se utilizará la propiedad 1 para resolver ecuaciones.

Propósito

Ⓟ, Ⓢ Aplicar la propiedad 1 de una igualdad para resolver las ecuaciones. Los estudiantes en este momento ya conocen las propiedades de una igualdad y han practicado la identificación de las propiedades en la solución de una ecuación en la clase anterior; por tanto, se espera que tengan la oportunidad de resolver las ecuaciones planteadas.

Ⓢ Establecer que para resolver ecuaciones como las presentadas en Ⓟ se aplica la propiedad 1; en este punto es importante señalar que al proceso que se sigue para que x se encuentre en un miembro y un número en el otro miembro se le llama **resolver la ecuación**, o **despejar la incógnita**.

Solución de algunos ítems:

$$\begin{aligned} 2. a) \quad x - 4 &= 5 \\ x - 4 + 4 &= 5 + 4 \\ x &= 9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d) \quad x - 6 &= -10 \\ x - 6 + 6 &= -10 + 6 \\ x &= -4 \end{aligned}$$

Fecha: U5 2.3

Ⓟ Resuelve:

a) $x - 3 = 2$ b) $-6 + x = 1$ c) $x - 7 = -4$ d) $x - 4 = -8$

Ⓢ a) $x - 3 = 2$ b) $-6 + x = 1$
 $x - 3 + 3 = 2 + 3$ $-6 + x + 6 = 1 + 6$
 $x = 5$ $x = 7$

Se suma 3 en ambos miembros.

Se suma 6 en ambos miembros.

c) $x - 7 = -4$
 $x - 7 + 7 = -4 + 7$
 $x = 3$

d) $x - 4 = -8$
 $x - 4 + 4 = -8 + 4$
 $x = -4$

Se suma 7 en ambos miembros.

Se suma 4 en ambos miembros.

Ⓡ 1. a) 4 y 4 b) $+y +$
c) 5 d) 3 y 3

2. a) $x = 9$ b) $x = 10$
c) $x = 4$ d) $x = -4$

Tarea: página 94 del Cuaderno de Ejercicios.

Lección 2

2.4 Solución de ecuaciones aplicando la propiedad 2 de las igualdades

P

Resuelve las siguientes ecuaciones:

a) $x + 2 = 3$

b) $4 + x = 9$

c) $x + 7 = 4$

d) $x + 4 = -8$

Despejar la incógnita consiste en llegar a una expresión de la forma $x = \square$, es decir que x tenga coeficiente 1.

¿Qué número se debe restar para despejar x ?

S

a) $x + 2 = 3$

$$x + 2 - 2 = 3 - 2$$

$$x = 1$$

Se resta 2 en ambos miembros.

b) $4 + x = 9$

$$4 + x - 4 = 9 - 4$$

$$x = 5$$

Se resta 4 en ambos miembros.

c) $x + 7 = 4$

$$x + 7 - 7 = 4 - 7$$

$$x = -3$$

Se resta 7 en ambos miembros.

d) $x + 4 = -8$

$$x + 4 - 4 = -8 - 4$$

$$x = -12$$

Se resta 4 en ambos miembros.

C

Para resolver ecuaciones como las anteriores se aplica la **Propiedad 2** de una igualdad, es decir se resta en ambos miembros un mismo número, de manera que solo quede la incógnita en un miembro de la ecuación.

Por ejemplo:

$$\begin{aligned}x + 2 &= 3 \\x + 2 - 2 &= 3 - 2\end{aligned}$$



1. Completa el espacio en las soluciones de las siguientes ecuaciones:

a) $x + 4 = 5$

$$x + 4 - \boxed{4} = 5 - \boxed{4}$$

$$x = 1$$

b) $2 + x = 4$

$$2 + x - \boxed{2} = 4 - \boxed{2}$$

$$x = 2$$

c) $x + 7 = 2$

$$x + 7 - 7 = 2 - 7$$

$$x = \boxed{-5}$$

d) $x + 3 = -8$

$$x + 3 - \boxed{3} = -8 - \boxed{3}$$

$$x = \boxed{-11}$$

2. Resuelve las siguientes ecuaciones:

a) $x + 8 = 13$

$$x = 5$$

b) $7 + x = 10$

$$x = 3$$

c) $x + 9 = 5$

$$x = -4$$

d) $x + 6 = -10$

$$x = -16$$

Indicador de logro

2.4 Resuelve una ecuación de primer grado restando la misma cantidad en ambos miembros.

Secuencia

Anteriormente se aplicó la propiedad 1 de una igualdad para resolver una ecuación de primer grado, por lo que en esta clase se resolverán ecuaciones aplicando la propiedad 2.

Propósito

Ⓟ, Ⓢ Aplicar la propiedad 2 de una igualdad para resolver las ecuaciones. En este momento los estudiantes ya conocen las propiedades de una igualdad y han aplicado la propiedad 1 para resolver ecuaciones en la clase anterior; por tanto, se espera que tengan la oportunidad de resolver las ecuaciones planteadas. En caso de que los estudiantes presenten dificultades para resolver las ecuaciones, puede orientarlos para que se apoyen de la información que se presenta en el recuadro de presaber y el de pista.

Ⓒ Establecer que para resolver ecuaciones como las presentadas en Ⓟ se aplica la propiedad 2.

Solución de algunos ítems:

$$\begin{aligned} 2. a) \quad x + 8 &= 13 \\ x + 8 - 8 &= 13 - 8 \\ x &= 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d) \quad x + 6 &= -10 \\ x + 6 - 6 &= -10 - 6 \\ x &= -16 \end{aligned}$$

Fecha:

U5 2.4

Ⓟ

Resuelve:

a) $x + 2 = 3$ b) $4 + x = 9$ c) $x + 7 = 4$ d) $x + 4 = -8$

Ⓢ

a) $x + 2 = 3$

$$x + 2 - 2 = 3 - 2$$

$$x = 1$$

Se resta 2 en ambos miembros.

c) $x + 7 = 4$

$$x + 7 - 7 = 4 - 7$$

$$x = -3$$

Se resta 7 en ambos miembros.

b) $4 + x = 9$

$$4 + x - 4 = 9 - 4$$

$$x = 5$$

Se resta 4 en ambos miembros.

d) $x + 4 = -8$

$$x + 4 - 4 = -8 - 4$$

$$x = -12$$

Se resta 4 en ambos miembros.

Ⓡ

1. a) 4 y 4 b) $-y -$
c) -5 d) -11

2. a) $x = 5$ b) $x = 3$
c) $x = -4$ d) $x = -16$

Tarea: página 95 del Cuaderno de Ejercicios.

Lección 2

2.5 Método de transposición de términos

P

Resuelve la ecuación: $x - 3 = 4$.

S

Paso 1

A x se le resta 3 y esto es igual a 4.

$$x - 3 = 4$$

Paso 2

Se suma 3 en ambos miembros para preservar la igualdad matemática.

$$x - 3 + 3 = 4 + 3$$

Paso 3

-3 y 3 se eliminan en el miembro izquierdo y solo queda la incógnita; en el miembro derecho solo quedan cantidades conocidas.

$$x = 4 + 3$$
$$x = 7$$

Observa que en el paso 3, el 3 está sumando en el miembro derecho.

C

Para la ecuación anterior el número 3 restaba en el miembro izquierdo y pasó al miembro derecho a sumar:

$$x - 3 = 4$$
$$x = 4 + 3$$

Se puede resolver una ecuación realizando directamente del paso 1 al 3. Cuando un término pasa de un miembro al otro con el signo cambiado se le llama **transposición de término**.

E

Resuelve por transposición la ecuación:

Al resolver la ecuación se tiene: $x + 5 = 12$

$$x + 5 = 12$$
$$x = 12 - 5$$
$$x = 7$$

El 5 estaba sumando en el miembro izquierdo y pasa al miembro derecho restando.



Resuelve por transposición las siguientes ecuaciones:

a) $x - 5 = 2$

$$x = 2 + 5$$
$$x = 7$$

b) $x - 1 = 3$

$$x = 4$$

c) $-1 + x = 3$

$$x = 4$$

d) $-2 + x = 4$

$$x = 6$$

e) $x + 3 = 5$

$$x = 5 - 3$$
$$x = 2$$

f) $x + 6 = 8$

$$x = 2$$

g) $4 + x = 5$

$$x = 1$$

h) $2 + x = 4$

$$x = 2$$

Indicador de logro

2.5 Resuelve una ecuación de primer grado realizando la transposición de términos.

Secuencia

En las clases 2.3 y 2.4 se han aplicado las propiedades 1 y 2 respectivamente para resolver una ecuación de primer grado; por lo que en esta clase se presenta el **método de transposición de términos** como una forma práctica de la aplicación de las propiedades 1 y 2 en la resolución de ecuaciones de primer grado.

Propósito

Ⓐ, Ⓢ Resolver la ecuación utilizando la propiedad 1 de una igualdad; cuando se ha determinado la solución debe señalarse el hecho de que en el paso 3 del proceso se observa cómo el 3 que estaba restando en el miembro izquierdo pasó a sumar al miembro derecho. Si este paso no está explícito en el proceso de solución entonces debe escribirse en la solución planteada en la pizarra para que todos los estudiantes puedan observar.

Ⓒ Establecer que hay un método práctico para resolver la ecuación, el cuál tiene como nombre **transposición de términos**. Señalar que la transposición de términos es una forma práctica de aplicar la propiedad 1 y 2 de una igualdad.

Solución de algunos ítems:

b) $x - 1 = 3$

$$x = 3 + 1$$

$$x = 4$$

f) $x + 6 = 8$

$$x = 8 - 6$$

$$x = 2$$

Fecha:

U5 2.5

Ⓐ Resuelve: $x - 3 = 4$

Ⓢ $x - 3 = 4$ Paso 1

$$x - 3 + 3 = 4 + 3$$
 Paso 2

$$x = 4 + 3$$
 Paso 3

$$x = 7$$

Observa que en el paso 3, el 3 está sumando en el miembro derecho.

Ⓔ $x + 5 = 12$

$$x = 12 - 5$$

$$x = 7$$

El 5 estaba sumando en el miembro izquierdo y pasa al miembro derecho restando.

Ⓑ a) 5 y 7

b) $x = 4$

c) $x = 4$

d) $x = 6$

e) 3 y 2

f) $x = 2$

g) $x = 1$

h) $x = 2$

Tarea: página 96 del Cuaderno de Ejercicios.

Lección 2

2.6 Solución de ecuaciones aplicando la propiedad 3 de las igualdades

P

Resuelve las siguientes ecuaciones :

a) $\frac{1}{5}x = 10$

b) $\frac{2}{3}x = 6$

c) $-\frac{x}{2} = 6$

¿Qué operación se debe aplicar en ambos miembros para despejar x ? (Despejar x implica que tenga coeficiente 1).

S

a) $\frac{1}{5}x = 10$

$$\frac{1}{5}x \times 5 = 10 \times 5$$

$$x = 50$$

Se multiplica por 5 en ambos miembros.

b) $\frac{2}{3}x = 6$

$$\frac{2}{3}x \times \frac{3}{2} = 6 \times \frac{3}{2}$$

$$x = \frac{18}{2}$$

$$x = 9$$

Se multiplica por $\frac{3}{2}$ en ambos miembros.

c) $-\frac{x}{2} = 6$

$$-\frac{1}{2}x = 6$$

$$-\frac{1}{2}x \times (-2) = 6 \times (-2)$$

$$x = -12$$

Se multiplica por -2 en ambos miembros.

C

Para resolver ecuaciones aplicando la **Propiedad 3** de las igualdades, se multiplica ambos miembros por el recíproco del coeficiente de la incógnita. En el caso de que el coeficiente que acompaña a la incógnita sea una fracción, primero se representa como la multiplicación de un número fraccionario por la incógnita y luego, se realiza la multiplicación del recíproco del número fraccionario en ambos miembros.

Una regla práctica para despejar la incógnita en los casos presentados anteriormente es escribir a la incógnita con coeficiente 1 y multiplicar el otro miembro por el recíproco del coeficiente que tenía la incógnita originalmente.

Por ejemplo:

$$\frac{1}{5}x = 10$$

$$x = 10 \times 5$$

$$x = 50$$



1. Completa el recuadro en las soluciones de las siguientes ecuaciones:

a) $\frac{1}{9}x = 2$

$$\frac{1}{9}x \times \boxed{9} = 2 \times \boxed{9}$$

$$x = 18$$

b) $\frac{x}{3} = -7$

$$\frac{1}{3}x = -7$$

$$\frac{1}{3}x \times \boxed{3} = -7 \times \boxed{3}$$

$$x = -21$$

c) $-\frac{1}{6}x = 3$

$$-\frac{x}{6} \times \boxed{(-6)} = 3 \times \boxed{(-6)}$$

$$x = \boxed{-18}$$

d) $-\frac{2x}{3} = -8$

$$-\frac{2}{3}x = -8$$

$$-\frac{2}{3}x \times \boxed{(-\frac{3}{2})} = -8 \times \boxed{(-\frac{3}{2})}$$

$$x = 12$$

e) $\frac{1}{4}x = 2$

$$x = 2 \times \boxed{4}$$

$$x = 8$$

f) $\frac{x}{3} = -5$

$$x = -5 \times \boxed{3}$$

$$x = -15$$

g) $-\frac{1}{5}x = 4$

$$x = 4 \times \boxed{-5}$$

$$x = -20$$

h) $-\frac{3x}{5} = -6$

$$x = -6 \times \boxed{(-\frac{5}{3})}$$

$$x = 10$$

2. Resuelve las siguientes ecuaciones:

a) $\frac{1}{4}x = 3$

$$x = 12$$

b) $\frac{x}{4} = 9$

$$x = 36$$

c) $-\frac{2}{7}x = 4$

$$x = -14$$

d) $-\frac{5x}{4} = -10$

$$x = 8$$

Indicador de logro

2.6 Resuelve una ecuación de primer grado multiplicando la misma cantidad en ambos miembros.

Secuencia

En clases anteriores se han aplicado las propiedades 1 y 2 para la resolución de ecuaciones de primer grado y opcionalmente el método de transposición. Por lo que en esta clase se aplicará la propiedad 3 de una igualdad para resolver una ecuación de primer grado. Al igual que se hizo con las propiedades 1 y 2 al ofrecer un método práctico de aplicación con la transposición de términos, también se presenta una forma práctica de aplicación de la propiedad 3 en la resolución de una ecuación de primer grado.

Propósito

Ⓟ, Ⓢ Aplicar la propiedad 3 de una igualdad para resolver las ecuaciones. En este momento los estudiantes ya conocen el recíproco de un número y las propiedades de una igualdad. Por tanto se espera que tengan la oportunidad de resolver las ecuaciones planteadas. En c), si los estudiantes no tienen dificultades, en lugar de reescribir el miembro izquierdo en forma de un producto, se multiplican por -2 ambos miembros, para que el denominador de la fracción sea 1 y se elimine el signo negativo.

Ⓒ Señalar que en el proceso donde la incógnita se encuentre en el numerador de una fracción, se debe reescribir la ecuación de forma que la fracción quede expresada como la multiplicación de una fracción por la incógnita, como en el caso de c). También hay que explicar que se puede aplicar la propiedad 3 de una forma práctica, en la que se hace que el coeficiente de la incógnita sea 1 y se multiplica el número del otro miembro por el recíproco del coeficiente original de la incógnita. A este proceso no se le debe llamar transposición de término ya que el coeficiente no es un término.

Solución de algunos ítems:

$$2. \text{ a) } \frac{1}{4}x = 3 \quad \text{d) } -\frac{5x}{4} = -10$$
$$x = 3 \times 4 \quad x = -10 \times \left(-\frac{4}{5}\right)$$
$$x = 12 \quad x = 8$$

Fecha:

Ⓟ Resuelve las siguientes ecuaciones:

$$\text{a) } \frac{1}{5}x = 10 \quad \text{b) } \frac{2}{3}x = 6 \quad \text{c) } -\frac{x}{2} = 6$$

$$\text{Ⓢ a) } \frac{1}{5}x = 10 \quad \text{b) } \frac{2}{3}x = 6$$
$$\frac{1}{5}x \times 5 = 10 \times 5 \quad \frac{2}{3}x \times \frac{3}{2} = 6 \times \frac{3}{2}$$
$$x = 50 \quad x = \frac{18}{2}$$
$$x = 9$$

Se multiplica por 5 en ambos miembros.

Se multiplica por $\frac{3}{2}$ en ambos miembros.

U5 2.6

Despejar x implica que tenga coeficiente 1.

$$\text{c) } -\frac{x}{2} = 6$$
$$-\frac{1}{2}x = 6$$
$$-\frac{1}{2}x \times (-2) = 6 \times (-2)$$
$$x = -12$$

Se multiplica por -2 en ambos miembros.

Ⓒ

- 1.
- a) 9 y 9
- b) 3 y 3
- c) (-6) , (-6) y -18
- d) $(-\frac{3}{2})$ y $(-\frac{3}{2})$
- e) 4
- f) 3
- g) (-5)
- h) $(-\frac{5}{3})$

Tarea: página 97 del Cuaderno de Ejercicios.

Lección 2

2.7 Solución de ecuaciones aplicando la propiedad 4 de las igualdades

P

Resuelve la siguiente ecuación: $7x = -21$.

Un número multiplicado por su "recíproco" es 1.

S

Para resolver la ecuación se divide ambos miembros por el coeficiente de la incógnita. De manera alternativa se puede aplicar la propiedad 3 utilizando el proceso visto en la clase anterior.

Aplicando la propiedad 4

$$\begin{aligned}7x &= -21 \\ 7x \div 7 &= -21 \div 7 \\ x &= -3\end{aligned}$$

Aplicando la propiedad 3

$$\begin{aligned}7x &= -21 \\ 7x \times \frac{1}{7} &= -21 \times \frac{1}{7} \\ x &= -\frac{21}{7} \\ x &= -3\end{aligned}$$

C

Para resolver ecuaciones aplicando la **Propiedad 4** de las igualdades, se divide ambos miembros por el coeficiente de la incógnita. En forma opcional se pueden resolver ecuaciones como la clase anterior, aplicando la **Propiedad 3** multiplicando ambos miembros de la ecuación por el recíproco del coeficiente de la incógnita.

Una regla práctica para despejar la incógnita en ecuaciones como la anterior, es escribir la incógnita con coeficiente 1 y dividir directamente el otro miembro por el coeficiente de la incógnita.

Por ejemplo:

$$\begin{aligned}7x &= -21 \\ x &= -21 \div 7 \\ x &= -3\end{aligned}$$



1. Completa el espacio en las soluciones de las siguientes ecuaciones:

a) $3x = 27$

$$3x \div \boxed{3} = 27 \div \boxed{3}$$
$$x = 9$$

b) $2x = 6$

$$2x \div 2 = 6 \div \boxed{2}$$
$$x = 3$$

c) $4x = 16$

$$4x \div 4 = 16 \div 4$$
$$x = \boxed{4}$$

d) $6x = -18$

$$6x \div 6 = -18 \div \boxed{6}$$
$$x = \boxed{-3}$$

e) $-5x = 25$

$$x = 25 \div (-5)$$
$$x = \boxed{-5}$$

f) $-3x = 27$

$$x = 27 \boxed{-3}$$
$$x = \boxed{-9}$$

g) $-x = 5$

$$x = 5 \boxed{-1}$$
$$x = \boxed{-5}$$

h) $-2x = -4$

$$x = -4 \div \boxed{-2}$$
$$x = \boxed{2}$$

2. Resuelve las siguientes ecuaciones:

a) $7x = 14$
 $x = 2$

b) $5x = -20$
 $x = -4$

c) $-6x = 24$
 $x = -4$

d) $-x = 9$
 $x = -9$

Indicador de logro

2.7 Resuelve una ecuación de primer grado dividiendo por la misma cantidad en ambos miembros.

Secuencia

Para esta clase se aplicará la propiedad 4 de una igualdad para resolver una ecuación de primer grado. Al igual que se hizo con las propiedades 1, 2 y 3 al ofrecer un método práctico de su aplicación en la resolución de una ecuación de primer grado, también se presenta una forma práctica de aplicación de la propiedad 4.

Propósito

Ⓟ, Ⓢ Aplicar la propiedad 4 de una igualdad para resolver las ecuaciones. En este momento los estudiantes ya conocen el recíproco de un número y las propiedades de una igualdad. Por tanto se espera que tengan la oportunidad de resolver las ecuaciones planteadas; en caso de que los estudiantes presenten dificultades para resolverlas, puede orientarlos para que se apoyen de la información que se presenta en el recuadro de presaber. Se pueden aceptar dos soluciones, aplicando la propiedad 4 o 3.

Ⓒ Establecer que en ecuaciones como las presentadas en Ⓟ se aplica la propiedad 4 o 3 para resolverlas; también hay que explicar que se puede aplicar la propiedad 4 de una forma práctica en la que se hace que el coeficiente de la incógnita sea 1 y se divide el número del otro miembro por el coeficiente original de la incógnita. A este proceso no se le debe llamar transposición de término ya que el coeficiente no es un término.

Solución de algunos ítems:

$$\begin{array}{ll} 2. \text{ a) } 7x = 14 & \text{d) } -x = 9 \\ \quad x = 14 \div 7 & \quad x = 9 \div (-1) \\ \quad x = 2 & \quad x = -9 \end{array}$$

Fecha:

U5 2.7

Ⓟ Resuelve: $7x = -21$

Un número multiplicado por su "recíproco" es 1.

Ⓢ Se puede resolver de dos formas.

Con propiedad 4

$$\begin{array}{l} 7x = -21 \\ 7x \div 7 = (-21) \div 7 \\ x = -3 \end{array}$$

Con propiedad 3

$$\begin{array}{l} 7x = -21 \\ 7x \times \frac{1}{7} = -21 \times \frac{1}{7} \\ x = -\frac{21}{7} \\ x = -3 \end{array}$$

Ⓡ 1. a) 3 y 3 b) 2 c) 4
d) 6 y -3 e) -5 f) (-3) y -9
g) (-1) y -5 h) (-2) y 2

2. a) 2 b) -4 c) -4 d) -9

Tarea: página 98 del Cuaderno de Ejercicios.

2.8 Solución de ecuaciones aplicando más de una propiedad

P

Resuelve las siguientes ecuaciones:

a) $5x + 7 = -8$

b) $-2x - 6 = 10$

c) $\frac{x}{5} - 7 = 3$

Para poder aplicar la **propiedad 3** o **4** solo tiene que haber un término en el miembro izquierdo.

S

a) $5x + 7 = -8$

$$5x = -8 - 7$$

$$5x = -15$$

$$x = -15 \div 5$$

$$x = -3$$

b) $-2x - 6 = 10$

$$-2x = 10 + 6$$

$$-2x = 16$$

$$x = 16 \div (-2)$$

$$x = -8$$

c) $\frac{x}{5} - 7 = 3$

$$\frac{x}{5} = 3 + 7$$

$$\frac{x}{5} = 10$$

$$x = 10 \times 5$$

$$x = 50$$

C

Para resolver ecuaciones como las anteriores se tiene que

1. Transponer las cantidades conocidas al miembro derecho.
2. Realizar las operaciones indicadas.
3. Aplicar la propiedad 3 o 4 para despejar x .



1. Completa el recuadro en las soluciones de las siguientes ecuaciones:

a) $4x + 3 = 15$

$$4x = 15 - \boxed{3}$$

$$4x = 12$$

$$x = 12 \div \boxed{4}$$

$$x = 3$$

b) $-2x - 6 = 10$

$$-2x = 10 + \boxed{6}$$

$$-2x = 16$$

$$x = 16 \div \boxed{-2}$$

$$x = \boxed{-8}$$

c) $\frac{x}{10} - 8 = 4$

$$\frac{1}{10}x = 4 + \boxed{8}$$

$$\frac{1}{10}x = \boxed{12}$$

$$x = 12 \times \boxed{10}$$

$$x = \boxed{120}$$

2. Resuelve las siguientes ecuaciones:

a) $2x + 1 = 5$

$$x = 2$$

b) $-x - 8 = 6$

$$x = -14$$

c) $\frac{2x}{15} - 4 = -8$

$$x = -30$$

d) $\frac{x}{2} - 3 = 4$

$$x = 14$$

Indicador de logro

2.8 Resuelve una ecuación de primer grado aplicando más de una propiedad de una igualdad.

Secuencia

Desde la clase 2.3 solo se han resuelto ecuaciones de primer grado que requieren de la aplicación de una sola propiedad. Por lo que ahora se trabajará con ecuaciones en las que se deben aplicar 2 propiedades para resolverlas.

Propósito

Ⓟ, Ⓢ Aplicar más de una propiedad de una igualdad para resolver las ecuaciones. En caso de que los estudiantes presenten dificultades para resolver las ecuaciones, puede orientarlos para que se apoyen de la información que se presenta en el recuadro de pista. Hay que hacer énfasis en que no se puede aplicar directamente la propiedad 3 o 4 hasta que se tenga el término con la incógnita solo en uno de los miembros.

Ⓒ Establecer los pasos para resolver ecuaciones como las presentadas en el Ⓟ.

Solución de algunos ítems:

2. a) $2x + 1 = 5$

$$2x = 5 - 1$$

$$2x = 4$$

$$x = 4 \div 2$$

$$x = 2$$

d) $\frac{x}{2} - 3 = 4$

$$\frac{1}{2}x = 4 + 3$$

$$\frac{1}{2}x = 7$$

$$x = 7 \times 2$$

$$x = 14$$

Fecha:

U5 2.8

Ⓟ Resuelve:

a) $5x + 7 = -8$ b) $-2x - 6 = 10$ c) $\frac{x}{5} - 7 = 3$

Para poder aplicar la **propiedad 3 o 4** solo tiene que haber un término en el miembro izquierdo.

Ⓢ

a) $5x + 7 = -8$

$$5x = -8 - 7$$

$$5x = -15$$

$$x = -15 \div 5$$

$$x = -3$$

b) $-2x - 6 = 10$

$$-2x = 10 + 6$$

$$-2x = 16$$

$$x = 16 \div (-2)$$

$$x = -8$$

c) $\frac{x}{5} - 7 = 3$

$$\frac{x}{5} = 3 + 7$$

$$\frac{x}{5} = 10$$

$$x = 10 \times 5$$

$$x = 50$$

Ⓡ

1.

a) 3 y 4

b) 6, (-2) y -8

c) 8, 12, 10 y 120

2.

a) $x = 2$

b) $x = -14$

c) $x = -30$

d) $x = 14$

Tarea: página 99 del Cuaderno de Ejercicios.

Lección 2

2.9 Solución de ecuaciones con incógnitas en ambos miembros

P

Resuelve la ecuación: $3x = 4 + 2x$

La transposición de términos es igualmente válida para términos que incluyen la incógnita.

S

$$\begin{aligned} 3x &= 4 + 2x \\ 3x - 2x &= 4 && \text{transponiendo } 2x \text{ al miembro izquierdo.} \\ x &= 4 \end{aligned}$$

C

Para resolver una ecuación con la incógnita en ambos miembros se tiene que

1. Transponer todos los términos que tienen x al miembro izquierdo.
2. Transponer todas las cantidades conocidas al miembro derecho.
3. Realizar las operaciones indicadas.
4. Aplicar la propiedad 3 o 4 para despejar x .

E

Llena los espacios en blanco, en la solución de las siguientes ecuaciones:

a) $5x = 24 + x$	b) $6x + 3 = 3x + 24$
$5x - \square x = 24$	$6x - \square = 24 - 3$
$4x = 24$	$3x = \square$
$x = \square$	$x = \square$

Solución.

a) $5x = 24 + x$	b) $6x + 3 = 3x + 24$
$5x - \square x = 24$	$6x - \square x = 24 - 3$
$4x = 24$	$3x = \square$
$x = \square$	$x = \square$



1. Completa los recuadros en blanco, en la solución de las siguientes ecuaciones:

a) $3x = 7x + 12$	b) $9x + 3 = 2x - 11$
$3x - \square x = 12$	$9x - \square x = -11 - 3$
$\square x = 12$	$\square x = \square$
$x = \square$	$x = \square$

2. Resuelve las siguientes ecuaciones:

a) $2x = -3 + x$	b) $x = -2x - 9$	c) $-x - 2 = -20 + 5x$	d) $8x + 2 = 3x + 7$
$x = -3$	$x = -3$	$x = 3$	$x = 1$

Indicador de logro

2.9 Resuelve una ecuación de primer grado con incógnitas en ambos miembros.

Secuencia

En esta clase se presentan ecuaciones que tengan incógnitas en ambos miembros. Al principio este tipo de ecuaciones pueden presentar dificultades al estudiante por el hecho de que la aplicación de las propiedades se hace utilizando una cantidad desconocida (la incógnita), razón por la cual se aborda este tipo de ecuaciones una vez que los estudiantes han alcanzado cierto grado de dominio de las propiedades de una igualdad.

Propósito

Ⓟ, Ⓢ Aplicar las propiedades de una igualdad para resolver la ecuación. La solución de este tipo de ecuaciones puede representar problemas ya que es la primera vez que los estudiantes aplicarán las propiedades de una igualdad utilizando una cantidad desconocida representada por una variable; por tanto, se debe enfatizar que las propiedades siguen siendo igualmente válidas en estos casos.

Ⓒ Establecer los pasos para resolver ecuaciones que tienen incógnitas en ambos miembros.

Solución de algunos ítems:

$$\begin{aligned} 2. \text{ a) } 2x &= -3 + x \\ 2x - x &= -3 \\ x &= -3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } 8x + 2 &= 3x + 7 \\ 8x - 3x &= 7 - 2 \\ 5x &= 5 \\ x &= 5 \div 5 \\ x &= 1 \end{aligned}$$

Fecha:

U5 2.9

Ⓟ Resuelve la ecuación:
 $3x = 4 + 2x$

Ⓢ $3x = 4 + 2x$... Transponiendo
 $3x - 2x = 4$ $2x$ al miembro
 $x = 4$ izquierdo.

Ⓔ a) $5x = 24 + x$
 $5x - x = 24$
 $4x = 24$
 $x = \boxed{6}$

b) $6x + 3 = 3x + 24$
 $6x - 3x = 24 - 3$
 $3x = \boxed{21}$
 $x = \boxed{7}$

Ⓓ 1. a) $7x, -4x$ y -3
2. a) $x = -3$
c) $x = 3$

b) $-, 7x, -14$ y -2
b) $x = -3$
d) $x = 1$

Tarea: página 100 del Cuaderno de Ejercicios.

Lección 2

2.10 Practica lo aprendido

1. Resuelve las siguientes ecuaciones:

a) $x - 4 = 3$
 $x = 7$

b) $x - 2 = -5$
 $x = -3$

c) $x + 5 = 8$
 $x = 3$

d) $x + 6 = -2$
 $x = -8$

e) $4x = 16$
 $x = 4$

f) $-2x = 8$
 $x = -4$

g) $\frac{1}{3}x = 5$
 $x = 15$

h) $-\frac{1}{2}x = 6$
 $x = -12$

i) $\frac{1}{4}x = 6$
 $x = 24$

2. Resuelve las siguientes ecuaciones:

a) $3x + 8 = -4$
 $x = -4$

b) $2 - 3x = 14$
 $x = -4$

c) $5x + 7 = 32$
 $x = 5$

d) $-4x - 2 = -18$
 $x = 4$

e) $-2x - 7 = 1$
 $x = -4$

f) $5x - 3 = 12$
 $x = 3$

3. Resuelve las siguientes ecuaciones:

a) $2x - 3 = -x - 9$
 $x = -2$

b) $3 = 5x - 12$
 $x = 3$

c) $-3x - 11 = x + 5$
 $x = -4$

d) $8x - 30 = 2x - 6$
 $x = 4$

e) $11x - 15 = 12 + 2x$
 $x = 3$

f) $x + 13 = 43 - 14x$
 $x = 2$

Indicador de logro

2.10 Resuelve problemas correspondientes a ecuaciones de primer grado.

Solución de algunos ítems:

$$\begin{aligned} 1. \text{ a) } x - 4 &= 3 \\ x &= 3 + 4 \\ x &= 7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } x + 5 &= 8 \\ x &= 8 - 5 \\ x &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e) } 4x &= 16 \\ x &= 16 \div 4 \\ x &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{h) } -\frac{1}{2}x &= 6 \\ x &= 6 \times (-2) \\ x &= -12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \text{ a) } 3x + 8 &= -4 \\ 3x &= -4 - 8 \\ 3x &= -12 \\ x &= -12 \div 3 \\ x &= -4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{f) } 5x - 3 &= 12 \\ 5x &= 12 + 3 \\ 5x &= 15 \\ x &= 15 \div 5 \\ x &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \text{ a) } 2x - 3 &= -x - 9 \\ 2x + x &= -9 + 3 \\ 3x &= -6 \\ x &= -6 \div 3 \\ x &= -2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{f) } x + 13 &= 43 - 14x \\ x + 14x &= 43 - 13 \\ 15x &= 30 \\ x &= 30 \div 15 \\ x &= 2 \end{aligned}$$

Tarea: página 101 del Cuaderno de Ejercicios.

Lección 2

2.11 Solución de ecuaciones con signos de agrupación

P

Resuelve la ecuación: $2(x + 3) + 4 = 20$

La propiedad distributiva establece que

$$a(b + c) = a \times b + a \times c$$

$$(b + c) \times a = b \times a + c \times a$$

S

$$\begin{aligned}2(x + 3) + 4 &= 20 \\2x + 2 \times 3 + 4 &= 20 \\2x + 6 + 4 &= 20 \\2x + 10 &= 20 \\2x &= 20 - 10 \\2x &= 10 \\x &= 5\end{aligned}$$

C

Para resolver una ecuación que incluye signos de agrupación como la anterior, se debe hacer lo siguiente:

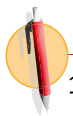
1. Aplicar la propiedad distributiva para suprimir los paréntesis.
2. Transponer todos los términos que tienen x al miembro izquierdo y todas las cantidades conocidas al miembro derecho.
3. Realizar las operaciones indicadas.
4. Aplicar la propiedad 3 o 4 para despejar x .

E

Algunos ejemplos de solución de ecuaciones con signos de agrupación son:

$$\begin{aligned}\text{a) } 3 + (x - 5) &= 6 \\3 + x - 5 &= 6 \\x - 2 &= 6 \\x &= 6 + 2 \\x &= 8\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{b) } 4 - (x - 3) &= 9 \\4 - x + 3 &= 9 \\-x + 7 &= 9 \\-x &= 9 - 7 \\-x &= 2 \\x &= -2\end{aligned}$$



1. Llena los espacios en la solución de las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned}\text{a) } 3(x - 2) + 12 &= 30 \\3x - \boxed{6} + 12 &= 30 \\3x + \boxed{6} &= 30 \\3x &= 30 - \boxed{6} \\3x &= \boxed{24} \\x &= 8\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{b) } -2(x - 6) + 5 &= 47 \\-2x + \boxed{12} + 5 &= 47 \\-2x + \boxed{17} &= 47 \\-2x &= 47 - \boxed{17} \\-2x &= \boxed{30} \\x &= -15\end{aligned}$$

2. Resuelve las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned}\text{a) } 3 + 4(x - 2) &= 7 \\x &= 3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{b) } 5 - (x - 4) &= 12 \\x &= -3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{c) } 2(x + 4) + 2 &= 14 \\x &= 2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{d) } -3(x - 1) - 2 &= 10 \\x &= -3\end{aligned}$$

Indicador de logro

2.12 Resuelve una ecuación de primer grado que incluye signos de agrupación.

Secuencia

Una vez que se resolvieron ecuaciones de primer grado a través de la utilización directa de las propiedades de una igualdad, se comenzará con el estudio de aquellas con características especiales. Para comenzar con este tipo de ecuaciones, en esta clase se trabajan aquellas que presentan signos de agrupación.

Propósito

Ⓟ, Ⓢ Resolver la ecuación, primero realizando el producto indicado para luego resolver la ecuación resultante tal como se ha hecho en las clases anteriores. En la clase 2.4 de la Unidad 4 los estudiantes aprendieron la forma de realizar el producto de una expresión algebraica con dos términos por un número. Puede darse que algunos estudiantes no realicen el producto, sino que pasen el 4 a restar al miembro izquierdo y luego dividan por 2 en ambos miembros y que después pasen el 3 a restar al miembro izquierdo. En caso de lo anterior, aceptar su solución ya que es totalmente válida, y en la pizarra pueden quedar escritas ambas soluciones. También es recomendable explicar a los estudiantes que se puede utilizar cualquier letra para representar a la incógnita y que no necesariamente debe ser x .

Ⓒ En el numeral 1 se puede referir también como propiedad distributiva a la multiplicación de una expresión algebraica con dos términos por un número. Si algún estudiante presenta la forma de solución de la ecuación en la que no se realiza el producto indicado, entonces en este punto también es importante decir que es posible resolver la ecuación de esa forma.

Solución de algunos ítems:

$$\begin{aligned} 2. \text{ a) } 3 + 4(x - 2) &= 7 \\ 3 + 4x - 8 &= 7 \\ 4x - 5 &= 7 \\ 4x &= 7 + 5 \\ x &= 12 \div 4 \\ x &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } -3(x - 1) - 2 &= 10 \\ -3x + 3 - 2 &= 10 \\ -3x + 1 &= 10 \\ -3x &= 10 - 1 \\ x &= 9 \div (-3) \\ x &= -3 \end{aligned}$$

Fecha:

U5 2.11

Ⓟ Resuelve:
 $2(x + 3) + 4 = 20$
Propiedad distributiva:
 $a(b + c) = a \times b + a \times c$
 $(b + c) \times a = b \times a + c \times a$

Ⓢ

$$\begin{aligned} 2(x + 3) + 4 &= 20 \\ 2x + 2 \times 3 + 4 &= 20 \\ 2x + 6 + 4 &= 20 \\ 2x + 10 &= 20 \\ 2x &= 20 - 10 \\ 2x &= 10 \\ x &= 5 \end{aligned}$$

Ⓔ

$$\begin{aligned} \text{a) } 3 + (x - 5) &= 6 \\ 3 + x - 5 &= 6 \\ x - 2 &= 6 \\ x &= 6 + 2 \\ x &= 8 \end{aligned}$$

b) $4 - (x - 3) = 9$
 $4 - x + 3 = 9$
 $-x + 7 = 9$
 $-x = 9 - 7$
 $-x = 2$
 $x = -2$

Ⓕ

1. a) 6, 6, 6 y 24 b) 12, 17, 17 y 30

2. a) $x = 3$ b) $x = -3$
c) $x = 2$ d) $x = -3$

Tarea: página 102 del Cuaderno de Ejercicios.

Lección 2

2.12 Ecuaciones con solución fraccionaria o decimal

P

Resuelve las siguientes ecuaciones:

a) $4x = 2$

b) $5x + 1 = -6$

El cociente de dos números puede ser expresado como una fracción.

S

a) $4x = 2$

$x = 2 \div 4$

$x = \frac{1}{2}$ o $x = 0.5$

b) $5x + 1 = -6$

$5x = -6 - 1$

$5x = -7$

$x = -7 \div 5$

$x = -\frac{7}{5}$ o $x = -1.4$

Cuando las respuestas son números fraccionarios también se pueden representar en forma de números decimales.

C

La solución de una ecuación de primer grado puede ser fraccionaria positiva o negativa, decimal positiva o negativa.

E

Resuelve la siguiente ecuación: $8x + 10 = 3 - 6x$.

Solución.

$$8x + 10 = 3 - 6x$$

$$14x = -7$$

$$x = -7 \div 14$$

$$x = -\frac{7}{14}$$

$$x = -\frac{1}{2} \text{ o } x = -0.5$$



Resuelve las siguientes ecuaciones:

a) $6x = 2$

$x = \frac{1}{3}$

b) $2x + 2 = 5$

$x = \frac{3}{2}$

c) $-25x - 8 = 4 - x$

$x = -\frac{1}{2}$

d) $-2 + 7(x + 1) = 9$

$x = \frac{4}{7}$

e) $-9 = 3 + 5(x - 2)$

$x = -\frac{2}{5}$

f) $8(4x - 1) - 4 = 3(1 - x)$

$x = \frac{3}{7}$

Indicador de logro

2.12 Resuelve una ecuación de primer grado que tiene soluciones fraccionarias y decimales.

Secuencia

Siguiendo con las ecuaciones que presentan características especiales, en esta clase se trabajan ecuaciones cuya solución es fraccionaria. La ecuación puede ser de cualquiera de los tipos antes vistos pero lo importante es el hecho de que su solución es fraccionaria, positiva o negativa.

Propósito

Ⓟ, Ⓢ Resolver las ecuaciones cuyas soluciones son fraccionarias o decimales. Por lo general se expresa la solución en forma de fracción. Cuando esta fracción no representa un decimal finito, no es necesario representarlo en la forma decimal.

Solución de algunos ítems:

$$\begin{array}{ll} \text{a) } 6x = 2 & \text{f) } 8(4x - 1) - 4 = 3(1 - x) \\ x = 2 \div 6 & 32x - 8 - 4 = 3 - 3x \\ x = \frac{2}{6} & 32x - 12 = 3 - 3x \\ x = \frac{1}{3} & 32x + 3x = 3 + 12 \\ & 35x = 15 \\ & x = \frac{15}{35} \\ & x = \frac{3}{7} \end{array}$$

Fecha:

U5 2.12

Ⓟ Resuelve:

a) $4x = 2$ b) $5x + 1 = -6$

El cociente de dos números puede ser expresado como una fracción.

Ⓢ a) $4x = 2$

$$x = 2 \div 4$$

$$x = \frac{1}{2} \text{ o } x = 0.5$$

b) $5x + 1 = -6$

$$5x = -6 - 1$$

$$5x = -7$$

$$5 = -7 \div 5$$

$$x = -\frac{1}{2} \text{ o } x = -1.4$$

ⓔ $8x + 10 = 3 - 6x$

$$8x + 6x = 3 - 10$$

$$14x = -7$$

$$x = -7 \div 14$$

$$x = -\frac{7}{14}$$

$$x = -\frac{1}{2} \text{ o } x = -0.5$$

Ⓡ a) $x = \frac{1}{3}$ b) $x = \frac{3}{2}$ c) $x = -\frac{1}{2}$

d) $x = \frac{4}{7}$ e) $x = -\frac{2}{5}$ f) $x = \frac{3}{7}$

Tarea: página 103 del Cuaderno de Ejercicios.

Lección 2

2.13 Ecuaciones con términos y coeficientes decimales

P

Resuelve la ecuación: $0.5x - 2.5 = 1.5$.

Si los números fueran enteros sería más fácil despejar x .

Cuando se multiplica un número decimal por 10, 100 o por 1000, se mueve el punto decimal a la derecha en función del número de ceros.

Ejemplos:

- $0.5 \times 10 = 5$
- $1.45 \times 100 = 145$
- $0.642 \times 1000 = 642$

S

$$\begin{aligned}0.5x - 2.5 &= 1.5 \\10(0.5x - 2.5) &= 10 \times 1.5 \\10 \times 0.5x - 10 \times 2.5 &= 15 \\5x &= 40 \\x &= 40 \div 5 \\x &= 8\end{aligned}$$

Se puede resolver sin cambiar los decimales en enteros.

$$\begin{aligned}0.5x - 2.5 &= 1.5 \\0.5x &= 1.5 + 2.5 \\0.5x &= 4 \\x &= 4 \div 0.5 \\x &= 8\end{aligned}$$

Todos los coeficientes y términos decimales se transforman a números enteros al multiplicar por 10 ambos miembros de la ecuación. Se debe multiplicar todos los términos porque se aplica la **Propiedad 3** de una igualdad.

Para convertir en entero los números decimales en la ecuación, se eligió la potencia de 10 con igual cantidad de ceros que el término con mayor cantidad de cifras a la derecha del punto decimal.

C

Para resolver ecuaciones que tienen coeficientes y términos decimales es conveniente transformar a ecuaciones con coeficientes enteros, multiplicando cada uno de los términos por 10, 100, 1000 o según el número máximo de decimales que presenten los términos, luego se despeja la x .

E

Resuelve la ecuación: $0.25 - 0.02x = 0.03x + 0.2$.

Solución.

$$\begin{aligned}0.25 - 0.02x &= 0.03x + 0.2 \\25 - 2x &= 3x + 20 \\-2x - 3x &= 20 - 25 \\-5x &= -5 \\x &= \frac{-5}{-5} \\x &= 1\end{aligned}$$



Resuelve las siguientes ecuaciones:

a) $0.3x - 0.2 = 3.4$

$x = 12$

b) $0.05x - 0.15 = 0.5$

$x = 13$

c) $1.1x + 1.7 = 0.6x + 0.2$

$x = -3$

d) $0.02x + 0.04 = 0.18 - 0.05x$

$x = 2$

Indicador de logro

2.13 Resuelve una ecuación de primer grado con coeficientes y términos decimales.

Secuencia

Para esta clase se aborda la solución de ecuaciones que tienen términos y coeficientes decimales. Los estudiantes en primaria aprendieron sobre las potencias de 10 por lo que se hace uso de ese hecho para mostrar la forma de resolver una ecuación con esta característica. Opcionalmente se puede mostrar la forma de resolver la ecuación sin hacer uso de las potencias de 10 y utilizando los conocimientos de operaciones con decimales que los estudiantes adquirieron en primaria.

Propósito

Ⓟ, Ⓢ Resolver la ecuación convirtiendo los términos y coeficientes decimales a enteros. Los estudiantes ya conocen las potencias de 10 y las propiedades de una igualdad por lo que cuentan con las herramientas necesarias para resolver el problema. También se puede hacer referencia a los recuadros de pista y presaber para que les sirvan como apoyo. La ecuación puede ser resuelta de una segunda forma en la que no se multiplique por una potencia de 10, y en todo el proceso se realicen operaciones con decimales. Esta solución es igualmente válida.

Ⓒ Establecer que una manera de resolver una ecuación que tiene términos y coeficientes decimales es multiplicar ambos miembros por una potencia de 10. Si algún estudiante ha resuelto la ecuación sin multiplicar por la potencia de 10, es importante aclarar que este proceso es igualmente válido.

Solución de algunos ítems:

$$\begin{aligned} \text{a) } 0.3x - 0.2 &= 3.4 \\ 3x - 2 &= 34 \\ 3x &= 34 + 2 \\ 3x &= 36 \\ x &= 12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } 0.02x + 0.04 &= 0.18 - 0.05x \\ 2x + 4 &= 18 - 5x \\ 2x + 5x &= 18 - 4 \\ 7x &= 14 \\ x &= 2 \end{aligned}$$

Fecha:

U5 2.13

Ⓟ Resuelve: **Si los números fueran enteros sería más fácil despejar x .**
 $0.5x - 2.5 = 1.5$

Ⓢ Se puede resolver de dos formas:

Cambiando a enteros

$$\begin{aligned} 0.5x - 2.5 &= 1.5 \\ 10(0.5x - 2.5) &= 10 \times 1.5 \\ 10 \times 0.5x - 10 \times 2.5 &= 15 \\ 5x &= 40 \\ x &= 40 \div 5 \\ x &= 8 \end{aligned}$$

Con decimales

$$\begin{aligned} 0.5x - 2.5 &= 1.5 \\ 0.5x &= 1.5 + 2.5 \\ 0.5x &= 4 \\ x &= 4 \div 0.5 \\ x &= 8 \end{aligned}$$

Se eligió la potencia de 10 con igual cantidad de ceros que el término con mayor cantidad de cifras a la derecha del punto decimal.

Ⓔ Se multiplica por 100

$$\begin{aligned} 0.25 - 0.02x &= 0.03x + 0.2 \\ 25 - 2x &= 3x + 20 \\ -2x - 3x &= 20 - 25 \\ -5x &= -5 \\ x &= \frac{-5}{-5} \\ x &= 1 \end{aligned}$$

Ⓕ a) $x = 12$ b) $x = 13$
c) $x = -3$ d) $x = 2$

Tarea: página 104 del Cuaderno de Ejercicios.

2.14 Ecuaciones con términos y coeficientes fraccionarios

P

Resuelve las siguientes ecuaciones:

a) $\frac{1}{3}x - 5 = \frac{1}{6}x$

b) $\frac{x-2}{2} = \frac{1}{4}x$

Si los números fueran enteros sería más fácil despejar x .

S

El mcm de 3 y 6 es 6.

a) $\frac{1}{3}x - 5 = \frac{1}{6}x$

$6\left(\frac{1}{3}x - 5\right) = 6 \times \frac{1}{6}x$

$6 \times \frac{1}{3}x - 6 \times 5 = 6 \times \frac{1}{6}x$

$\frac{6}{3}x - 30 = \frac{6}{6}x$

$2x - 30 = x$

$2x - x = 30$

$x = 30$

El mcm de 2 y 4 es 4.

b) $\frac{x-2}{2} = \frac{1}{4}x$

$4 \times \frac{x-2}{2} = 4 \times \frac{1}{4}x$

$\frac{4}{2}(x-2) = \frac{4}{4}x$

$2(x-2) = x$

$2x - 4 = x$

$2x - x = 4$

$x = 4$

Para transformar dos o más fracciones en enteros, se multiplican por el mcm de los denominadores. En una ecuación al multiplicar ambos miembros por el mcm, se coloca el signo de agrupación.

C

Para resolver ecuaciones con coeficientes y términos fraccionarios se convierten tanto los términos como los coeficientes en enteros, multiplicándolos por el mcm de los denominadores y luego se despeja x .

E

Resuelve la ecuación: $-\frac{x+2}{12} = \frac{1}{24}x$

Solución.

$-\frac{x+2}{12} = \frac{1}{24}x$

$24 \times \left(-\frac{x+2}{12}\right) = 24 \times \frac{1}{24}x$

$-\frac{24}{12}(x+2) = \frac{24}{24}x$

$-2(x+2) = x$

$-2x - 4 = x$

$-2x - x = 4$

$-3x = 4$

$x = -\frac{4}{3}$

No cometas el siguiente error:

$-2(x+2) = -2x + 2$ ¡Es incorrecto! ✗

$-2(x+2) = -2x - 4$ ¡Es correcto! ✓



Resuelve las siguientes ecuaciones:

a) $\frac{1}{2}x - 3 = \frac{1}{4}x$
 $x = 12$

b) $\frac{3}{4}x + 5 = \frac{1}{8}x$
 $x = -8$

c) $\frac{x-3}{3} = \frac{1}{6}x$
 $x = 6$

d) $\frac{4-x}{3} = \frac{x}{9}$
 $x = 3$

e) $\frac{3}{5}x - 1 = -\frac{3}{10}x$
 $x = \frac{10}{9}$

f) $-\frac{x+5}{2} = \frac{3}{4}$
 $x = -\frac{13}{2}$

Indicador de logro

2.14 Resuelve una ecuación con términos y coeficientes fraccionarios.

Secuencia

Para finalizar con las ecuaciones que tienen alguna característica especial se trabaja con las que tienen términos y coeficientes fraccionarios. Los estudiantes previamente han aprendido sobre el mcm, por lo que se hace uso de ese hecho para mostrar cómo resolver una ecuación con esta característica. Básicamente la idea es convertir las ecuaciones de este tipo en ecuaciones con términos y coeficientes enteros.

Propósito

Ⓟ, Ⓢ Resolver la ecuación convirtiendo los términos y coeficientes fraccionarios a enteros. Los estudiantes ya aprendieron el cálculo del mcm y las propiedades de una igualdad por lo que cuentan con las herramientas necesarias para resolver el problema. También se puede hacer referencia al recuadro de pista para que les sirva como apoyo.

Ⓒ Es importante hacer énfasis a los estudiantes de que no cometan el error: $-2(x + 2) = -2x + 2$, es decir, el número debe multiplicarse por los dos términos de la expresión algebraica, tal como se muestra en el libro de texto.

Solución de algunos ítems:

$$\text{a) } \frac{1}{2}x - 3 = \frac{1}{4}x$$

$$4 \times \left(\frac{1}{2}x - 3\right) = 4 \times \frac{1}{4}x$$

$$4 \times \frac{1}{2}x - 4 \times 3 = 4 \times \frac{1}{4}x$$

$$2x - 12 = x$$

$$2x - x = 12$$

$$x = 12$$

$$\text{f) } -\frac{x+5}{2} = \frac{3}{4}$$

$$4 \times \left(-\frac{x+5}{2}\right) = 4 \times \frac{3}{4}$$

$$-\frac{4}{2}(x+5) = \frac{4}{4} \times 3$$

$$-2(x+5) = 3$$

$$-2x - 10 = 3$$

$$-2x = 3 + 10$$

$$-2x = 13$$

$$x = -\frac{13}{2}$$

Fecha:

U5 2.14

Ⓟ Resuelve: a) $\frac{1}{3}x - 5 = \frac{1}{6}x$

b) $\frac{x-2}{2} = \frac{1}{4}x$

mcm: 6

mcm: 4

Ⓢ a) $\frac{1}{3}x - 5 = \frac{1}{6}x$

b) $\frac{x-2}{2} = \frac{1}{4}x$

$$6\left(\frac{1}{3}x - 5\right) = 6 \times \frac{1}{6}x$$

$$4 \times \frac{x-2}{2} = 4 \times \frac{1}{4}x$$

$$6 \times \frac{1}{3}x - 6 \times 5 = 6 \times \frac{1}{6}x$$

$$\frac{4}{2}(x-2) = \frac{4}{4}x$$

$$\frac{6}{3}x - 30 = \frac{6}{6}x$$

$$2(x-2) = x$$

$$2x - 30 = x$$

$$2x - 4 = x$$

$$2x - x = 30$$

$$2x - x = 4$$

$$x = 30$$

$$x = 4$$

Se calculó el mcm de los denominadores para multiplicar ambos miembros.

ⓔ $-\frac{x+2}{12} = \frac{1}{24}x$

$$24 \times \left(-\frac{x+2}{12}\right) = 24 \times \frac{1}{24}x$$

$$-\frac{24}{12}(x+2) = \frac{24}{24}x$$

$$-2(x+2) = x$$

$$-2x - 4 = x$$

$$-2x - x = 4$$

$$-3x = 4$$

$$-x = -\frac{4}{3}$$

Ⓡ a) $x = 12$

b) $x = -8$

c) $x = 6$

d) $x = 3$

Tarea: página 105 del Cuaderno de Ejercicios.

2.15 Practica lo aprendido

Realiza lo que se te pide en cada numeral:

1. Resuelve las siguientes ecuaciones:

a) $3 + 4(x - 2) = -3 - 5(x - 5)$

$x = 3$

c) $5 - 4(3x + 1) = 1 + 4(2x + 20)$

$x = -4$

e) $5(2x - 3) - 6 = 4x + 3$

$x = 4$

b) $3x + 5(x + 2) = 4(x + 3) + 6$

$x = 2$

d) $9(x - 3) = 2(x - 5) - 3$

$x = 2$

f) $3(x - 2) + x = 5(x - 3) + 9$

$x = 0$

2. Resuelve:

a) $0.5x + 3 = 0.4x + 3.3$

$x = 3$

c) $0.2x - 0.03 = 0.17x + 0.21$

$x = 8$

e) $0.05x - 0.034 = 0.015x + 0.0001$

$x = 1$

b) $3 + 0.8x = 2.4 + 0.9x$

$x = 6$

d) $1.31x + 0.04 = 1.35x - 0.04$

$x = 2$

f) $2.25x + 1.97 = 3.75x - 4.03$

$x = 4$

3. Resuelve:

a) $\frac{1}{2}x = \frac{1}{4}x + \frac{5}{2}$

$x = 10$

c) $-\frac{1}{4}x = \frac{5}{4}x + \frac{5}{8}$

$x = -\frac{5}{12}$

e) $\frac{x+1}{2} = \frac{x}{4}$

$x = -2$

g) $-\frac{x+3}{2} - \frac{x}{4} = \frac{3}{2}$

$x = -4$

b) $-\frac{x}{3} - \frac{5}{6} = -\frac{4}{3}$

$x = \frac{3}{2}$

d) $\frac{7}{24} + \frac{5}{12} = 2x$

$x = \frac{17}{48}$

f) $\frac{5x-4}{3} = -\frac{1}{6}$

$x = \frac{7}{10}$

h) $\frac{x+5}{12} = \frac{x+7}{24}$

$x = -3$

Indicador de logro

2.14 Resuelve problemas correspondientes a ecuaciones de primer grado.

Solución de algunos ítems:

$$\begin{aligned}1. \text{ a) } 3 + 4(x - 2) &= -3 - 5(x - 5) \\ 3 + 4x - 8 &= -3 - 5x + 25 \\ 4x - 5 &= -5x + 22 \\ 4x + 5x &= 5 + 22 \\ 9x &= 27 \\ x &= 3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}1. \text{ f) } 3(x - 2) + x &= 5(x - 3) + 9 \\ 3x - 6 + x &= 5x - 15 + 9 \\ 4x - 6 &= 5x - 6 \\ 4x - 5x &= -6 + 6 \\ -x &= 0 \\ x &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}2. \text{ a) } 0.5x + 3 &= 0.4x + 3.3 \\ 5x + 30 &= 4x + 33 \\ 5x - 4x &= 33 - 30 \\ x &= 3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}2. \text{ f) } 2.25x + 1.97 &= 3.75x - 4.03 \\ 225x + 197 &= 375x - 403 \\ 225x - 375x &= -403 - 197 \\ -150x &= -600 \\ x &= 4\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}3. \text{ a) } \frac{1}{2}x &= \frac{1}{4}x + \frac{5}{2} \\ 4 \times \frac{1}{2}x &= 4 \times \frac{1}{4}x + 4 \times \frac{5}{2} \\ 2x &= x + 10 \\ 2x - x &= 10 \\ x &= 10\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}3. \text{ h) } \frac{x+5}{12} &= \frac{x+7}{24} \\ 24 \times \left(\frac{x+5}{12}\right) &= 24 \times \left(\frac{x+7}{24}\right) \\ 2(x+5) &= x+7 \\ 2x+10 &= x+7 \\ 2x-x &= 7-10 \\ x &= -3\end{aligned}$$

Tarea: página 106 del Cuaderno de Ejercicios.

Lección 3 Aplicación de ecuaciones de primer grado

3.1 Aplicación de ecuaciones utilizando una propiedad de las igualdades

P

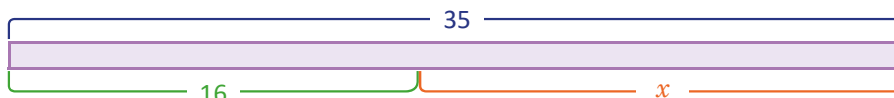
Resuelve las siguientes situaciones:

1. Para jugar en un campo de fútbol privado se paga una membresía de 16 dólares y por cada vez que se use se paga un dólar más, ¿cuántas veces se ha usado si se ha pagado 35 dólares?
2. Al restarle 8 al número x , resulta -3 . Encuentra x .

Antes de escribir la ecuación te puedes auxiliar de un gráfico.

S

1.

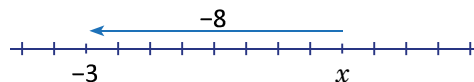


Sea x : El número de veces que ha usado la cancha.

$$\begin{aligned}16 + x &= 35 \\x &= 35 - 16 \\x &= 19\end{aligned}$$

R: Se ha usado 19 veces.

2.



Sea x : El número buscado.

$$\begin{aligned}x - 8 &= -3 \\x &= -3 + 8 \\x &= 5\end{aligned}$$

R. El número es 5.

Unidad 5

C

Para resolver problemas mediante la aplicación de ecuaciones de primer grado se tiene que

- 1: Definir qué cantidad se representa con la incógnita.
- 2: Escribir la ecuación.
- 3: Resolver la ecuación.
- 4: Dar la respuesta.



Resuelve los siguientes problemas:

1. Un comerciante hace un balance de pérdidas y ganancias cada trimestre. Si en el primer mes tuvo una ganancia de 1,800 dólares, en el segundo mes una pérdida de 600 dólares, y en el total del trimestre tuvo una ganancia de 7,000 dólares, ¿cuánto había ganado o perdido en el tercer mes?

Ganó 5,800 dólares

2. Al restarle 5 al número x , resultó -12 . Determina el valor de x .

El valor de x es -7

105

Indicador de logro

3.1 Resuelve una situación del entorno aplicando una ecuación de primer grado que se resuelve utilizando una propiedad de una igualdad.

Secuencia

En esta lección se trabajará la aplicación de las ecuaciones de primer grado a situaciones del entorno. Para resolverlas se utiliza una propiedad de una igualdad.

Propósito

Ⓐ, Ⓢ Dar respuesta a las interrogantes de cada uno de los numerales a través de la aplicación de ecuaciones de primer grado que se resuelven utilizando una propiedad de las igualdades; en la aplicación es importante elegir convenientemente la cantidad que se representa con la incógnita y aclarar que representa a la misma. También es importante orientar a los estudiantes sobre la elaboración de un gráfico o dibujo que puede servir como un apoyo para encontrar una respuesta a la interrogante planteada.

Solución de algunos ítems:

1. Sea x la pérdida o ganancia en dólares en el tercer mes.

$$\begin{aligned}1,800 + (-600) + x &= 7,000 \\1,800 - 600 + x &= 7,000 \\1,200 + x &= 7,000 \\1,200 + x &= 7,000 \\x &= 7,000 - 1,200 \\x &= 5,800\end{aligned}$$

Ganó 5,800 dólares.

2. Sea x el número buscado.

$$\begin{aligned}x - 5 &= -12 \\x &= -7\end{aligned}$$

El número buscado es -7 .

Fecha: U5 3.1

Ⓐ

Resuelve:

1. Precio de membresía de la cancha: \$16.

Tarifa por uso: \$1.

¿Cuántas veces se ha usado si se han pagado 35 dólares?

2. Al restarle 8 al número x , resulta -3 . Encuentra x .

Ⓢ

1. Sea x el número de veces que ha usado la cancha.

$$16 + x = 35$$

$$x = 35 - 16$$

$$x = 19$$

R. Se ha usado 19 veces.

2. Sea x el número buscado.

$$x - 8 = -3$$

$$x = -3 + 8$$

$$x = 5$$

R. El número es 5.

Ⓐ

1.

Sea x la pérdida o ganancia en dólares en el tercer mes.

$$1,800 + (-600) + x = 7,000$$

$$x = 5,800$$

Ganó 5,800 dólares.

2.

Sea x el número buscado.

$$x - 5 = -12$$

$$x = -7$$

El número buscado es -7 .

Tarea: página 107 del Cuaderno de Ejercicios.

Lección 3

3.2 Aplicación de ecuaciones utilizando más de una propiedad de las igualdades



Responde la pregunta en la siguiente situación:

Miguel tiene una plantación de papaya, él ha cortado 3 árboles debido a que estaban produciendo frutos de mala calidad. Cada uno de los árboles restantes tiene 5 papayas cada uno, produciendo una cosecha total de 355. ¿Cuántos árboles tenía Miguel al principio?



En la situación lo primero que se debe determinar es la variable, para luego establecer las cantidades que guardan una relación de igualdad. En este caso, la cantidad de árboles por la cantidad de papayas que produce un solo árbol es igual a la cantidad total de papayas producidas, de manera que el proceso de solución de la situación es:

Sea x : El número de árboles que tenía Miguel inicialmente.

Cantidad de árboles de papaya	x
Cantidad de árboles restantes	$x - 3$
Cantidad de papayas	$5(x - 3)$

$$5(x - 3) = 355$$

$$5x - 15 = 355$$

$$5x = 355 + 15$$

$$5x = 370$$

$$x = 74$$

R. 74 árboles



Resuelve los siguientes problemas utilizando ecuaciones de primer grado:

1. En una microempresa se alcanzó la meta de venta y el dueño decidió pagar 50 dólares más de la base salarial a cada trabajador. Para pagar a 3 trabajadores se necesitó 1,425 dólares, ¿cuál es la base salarial de cada trabajador?

La base salarial de cada trabajador es 425 dólares

2. Antonio es ejecutivo de ventas de teléfonos, como no vendía; decidió hacer un descuento de 20 dólares, vendiendo así 12 unidades y la venta total alcanzó 2,400 dólares. ¿Cuánto costaba el teléfono antes del descuento?

El teléfono sin descuento cuesta 220 dólares

3. Ana tiene una librería, ella obtiene \$5 de ganancia por cada libro que vende y sus gastos mensuales de funcionamiento son de \$200, ¿cuál es el mínimo número de libros que se debe vender?

Debe vender como mínimo 41 libros

Indicador de logro

3.2 Resuelve una situación del entorno aplicando una ecuación de primer grado que se resuelve utilizando más de una propiedad de una igualdad.

Secuencia

Para esta clase se aplican ecuaciones que requieren la utilización de más de una propiedad de una igualdad para su solución; se difiere con la estructura de las clases anteriores por el hecho de que no cuenta con una ©, pero esto se debe a que en la clase anterior se establecieron los pasos para la aplicación de una ecuación para resolver un problema del entorno.

Propósito

© Practicar la aplicación de ecuaciones que se resuelven aplicando más de una propiedad a situaciones del entorno.

Solución de algunos ítems:

1. Sea x la base salarial de cada trabajador.

$$3(x + 50) = 1,425$$

$$3x + 150 = 1,425$$

$$3x = 1,425 - 150$$

$$3x = 1,275$$

$$x = 425$$

La base salarial de cada trabajador es 425 dólares.

2. Sea x el costo del teléfono sin descuento.

$$12(x - 20) = 2,400$$

$$12x - 240 = 2,400$$

$$12x = 2,400 + 240$$

$$12x = 2,640$$

$$x = 220$$

El costo del teléfono sin el descuento es 220 dólares.

3. Sea x la cantidad mínima de libros que debe vender.

$$5x = 200$$

$$x = 200 \div 5$$

$$x = 40$$

Con 40 libros obtiene justamente lo que invierte mensualmente por lo que debe vender como mínimo 41 libros para empezar a tener ganancias.

Fecha:

U5 3.2

© Se han cortado 3 árboles. Cada árbol restante tiene 5 papayas. La cosecha total después de cortar los árboles es 355 papayas. ¿Cuántos árboles había al principio?

© Sea x el número de árboles que tenía Miguel inicialmente.

$$5(x - 3) = 355$$

$$5x - 15 = 355$$

$$5x = 355 + 15$$

$$5x = 370$$

$$x = 74$$

R. 74 árboles

© 1. Sea x la base salarial de cada trabajador.

$$3(x + 50) = 1,425$$

$$x = 425$$

La base salarial de cada trabajador es 425 dólares.

2. Sea x el costo del teléfono sin descuento.

$$12(x - 20) = 2,400$$

$$x = 220$$

El costo del teléfono sin el descuento era 220 dólares.

Tarea: página 108 del Cuaderno de Ejercicios.

Lección 3

3.3 Aplicación de ecuaciones que incluye una incógnita en términos de otra

P

Responde la pregunta en la siguiente situación:

José trabaja a medio tiempo en una ferretería donde le pagan 4 dólares por día, si trabaja día de semana (de lunes a viernes); 6 dólares por día, si es fin de semana (sábado y domingo). Si en el mes trabajó 20 días y le pagaron 84 dólares, ¿cuántos días de semana y fines de semana trabajó?

S

En la situación lo primero que se debe determinar es la variable, para luego establecer las cantidades que guardan una relación de igualdad; en este caso, la cantidad de dinero que gana José. Los días de trabajo en la semana, más lo que gana trabajando los días de fin de semana, es su pago mensual. De manera que el proceso de solución de la situación es:

Sea x : El número de días de semana que José trabajó.

	Días de semana	Día de fin de semana
Número de días	x	$20 - x$
Pago	$4x$	$6(20 - x)$
Pago Total	$4x + 6(20 - x)$	

$$\begin{aligned}
 4x + 6(20 - x) &= 84 \\
 4x + 120 - 6x &= 84 \\
 120 - 2x &= 84 \\
 -2x &= 84 - 120 \\
 -2x &= -36 \\
 x &= 18
 \end{aligned}$$

R. 18 días semana y 2 días de fines de semana.

Se dice que Diofantos resolvía ecuaciones seleccionando incógnitas de manera muy efectiva.

Por ejemplo: "Hay dos números. Uno es 20 unidades mayor que el otro y la suma de ambos es 80. Encuétralos." Para resolver esta ecuación, Diofantos consideró al número mayor " $x + 10$ ", y al número menor " $x - 10$ ".

Otro ejemplo: "Hay tres números. La suma de dos de estos tres números es 20, 30 y 40 respectivamente. Encuentra cada uno de los tres números". Para resolver esto, él consideró la suma de tres números " x ", y representó los tres números como " $x - 40$ ", " $x - 30$ " y " $x - 20$ ".

Keirinkan. (2015).
Guía para el maestro.



Unidad 5



Resuelve los siguientes problemas utilizando ecuaciones de primer grado:

1. Una empresa que se dedica al transporte de mercadería cobra por peso en libras. Ellos transportan 5 reproductores de DVD y 8 televisores LCD, que pesan en total 106 libras, y se sabe que un televisor pesa 10 libras más que un DVD. Al momento de facturar los trabajadores notan que olvidaron tomar el peso por unidad de cada tipo de electrodoméstico. ¿Cuál es el peso de un reproductor y un televisor?

El reproductor pesa 2 libras y el televisor 12 libras

2. La suma de dos números naturales consecutivos es 13, ¿cuáles son los números?

Los números son 6 y 7

3. La suma de tres números consecutivos es 18, ¿cuáles son los números?

Los números son 5, 6 y 7

Indicador de logro

3.3 Aplica una ecuación de primer grado con una incógnita en términos de otra a una situación del entorno.

Secuencia

Siguiendo con la secuencia de la aplicación de diferentes tipos de ecuaciones de primer grado a situaciones del entorno; para esta clase se utilizan ecuaciones que tienen una incógnita en términos de otra.

Propósito

Ⓟ Practicar la aplicación de ecuaciones que se resuelven aplicando más de una propiedad a situaciones del entorno. Solución de los ítems.

Solución de algunos ítems:

1. Sea x el peso de un reproductor de DVD.

Por tanto: $x + 10$ el peso de un televisor.

$$\begin{aligned}5x + 8(x + 10) &= 106 \\5x + 8x + 80 &= 106 \\13x &= 106 - 80 \\13x &= 26 \\x &= 2\end{aligned}$$

Peso de un televisor.

$$\begin{aligned}x + 10 &= 2 + 10 \\&= 12\end{aligned}$$

El reproductor de DVD pesa 2 libras y el televisor 12 libras.

2. Sea x el primer número.

Por tanto: $x + 1$ es el otro número.

$$\begin{aligned}x + (x + 1) &= 13 \\x + x + 1 &= 13 \\2x &= 13 - 1 \\2x &= 12 \\x &= 6\end{aligned}$$

El otro número:

$$\begin{aligned}x + 1 &= 6 + 1 \\&= 7\end{aligned}$$

Los números son 6 y 7.

3. Sea x el primer número.

Por tanto:

$x + 1$ el segundo número y $x + 2$ el tercer número.

$$\begin{aligned}x + (x + 1) + (x + 2) &= 18 \\x + x + 1 + x + 2 &= 18 \\3x + 3 &= 18\end{aligned}$$

$$3x = 18 - 3$$

$$3x = 15$$

$$x = 5$$

Segundo número.

$$\begin{aligned}x + 1 &= 5 + 1 \\&= 6\end{aligned}$$

Tercer número.

$$\begin{aligned}x + 2 &= 5 + 2 \\&= 7\end{aligned}$$

Fecha:

U5 3.3

Ⓟ Pago día de semana: \$4
Pago día de fin de semana: \$6
Si en el mes trabajó 20 días y le pagaron 84 dólares, ¿cuántos días de semana y fines de semana trabajó?

Ⓢ Sea x el número de días de semana que José trabajó.

$$\begin{aligned}4x + 6(20 - x) &= 84 \\4x + 120 - 6x &= 84 \\120 - 2x &= 84 \\-2x &= 84 - 120 \\-2x &= -36 \\x &= 18\end{aligned}$$

R. 18 días de semana y 2 días de fines de semana.

Ⓡ 1. Sea x el peso de un reproductor de DVD.

Por tanto $x + 10$ el peso de un televisor.

$$\begin{aligned}5x + 8(x + 10) &= 106 \\x &= 2\end{aligned}$$

Peso de un televisor

$$\begin{aligned}x + 10 &= 2 + 10 \\&= 12\end{aligned}$$

El reproductor pesa 2 libras y el televisor 12 libras.

Tarea: página 109 del Cuaderno de Ejercicios.

Lección 3

3.4 Aplicación de ecuaciones con variables en ambos miembros



Responde la pregunta de la siguiente situación:

Carlos irá al gimnasio por 5 meses; le cobrarán 20 dólares por mes sin membresía, pero si la adquiere, pagará una cuota única de 30 dólares y 10 dólares por mes, ¿después de cuántos meses habrá gastado la misma cantidad de dinero con o sin membresía?, ¿le conviene pagar la membresía según el tiempo que ha planificado entrenar?



Como se busca el número de meses que pasan hasta haber gastado la misma cantidad de dinero indiferentemente de la modalidad, se establece que la incógnita representa el número de meses que han pasado. Luego, el gasto mensual que se tendría, según la modalidad sería de \$20 o \$10 por la cantidad de meses, según sea sin o con membresía respectivamente. La igualdad se establece entre el gasto total sin haber adquirido la membresía y si se adquiriera la membresía.

Sea x : Cantidad de meses que han pasado hasta haber pagado la misma cantidad de dinero.

	Sin membresía	Con membresía
Cuota única	0	30
Cuota mensual	20	10
Gasto Total	$20x$	$30 + 10x$

$$\begin{aligned}20x &= 30 + 10x \\20x - 10x &= 30 \\10x &= 30 \\x &= 3\end{aligned}$$

R. En el mes 3 el gasto es el mismo con o sin membresía. Para que le salga más barato le conviene adquirir la membresía dado que irá por 5 meses.



Responde la pregunta de cada una de las siguientes situaciones:

1. El parqueo privado A cobra una cuota de un dólar por hora y el parqueo B cobra 2 dólares por el derecho de estacionamiento y 0.50 de dólar por cada hora que se utilice, ¿cuántas horas deben transcurrir para que el costo en ambos parqueos sea el mismo?

El costo es el mismo a las 4 horas

2. Marta renta un equipo multimedia a 20 dólares por día de uso, más una cuota única de 10 dólares cuando se retira el equipo del local. José tiene un negocio del mismo tipo en el que cobra 18 dólares por día de uso del equipo, más una cuota única de 26 dólares al retirarlo, ¿a los cuántos días el costo del alquiler es el mismo en los dos negocios?, si una persona desea alquilar el equipo por 5 días, ¿en qué negocio debe alquilarlo?

El costo es el mismo a los 8 días, por 5 días es mejor alquilar con Marta

3. En una escuela hay dos cisternas, la primera tiene 200 galones, la segunda 328 y tienen una fuga de 2 y 4 galones, respectivamente por cada semana. Si las cisternas no tienen uso, ¿cuántas semanas tendrán que pasar para tener la misma cantidad de agua?

A las 64 semanas tendrán la misma cantidad

Indicador de logro

3.5 Resuelve una situación del entorno aplicando una ecuación de primer grado con la incógnita en ambos miembros.

Secuencia

En esta clase se usan ecuaciones con miembros en ambos términos para resolver problemas del entorno.

Propósito

Ⓟ Resolver situaciones del entorno aplicando ecuaciones que se resuelven utilizando más de una propiedad. Solución de los ítems.

Solución de algunos ítems:

1. Sea x la cantidad de horas que se usa el parqueo.

$$\begin{aligned}x &= 2 + 0.5x \\10x &= 20 + 5x \\10x - 5x &= 20 \\5x &= 20 \\x &= 4\end{aligned}$$

El costo es el mismo a las 4 horas de uso.

2. Sea x la cantidad de días que se renta el equipo.

$$\begin{aligned}20x + 10 &= 18x + 26 \\20x - 18x &= 26 - 10 \\2x &= 16 \\x &= 8\end{aligned}$$

El costo es el mismo al rentarlo durante 8 días.

Marta

$$\begin{aligned}20x + 10 &= 20 \times 5 + 10 \\&= 100 + 10 \\&= 110\end{aligned}$$

José

$$\begin{aligned}18x + 26 &= 18 \times 5 + 26 \\&= 90 + 26 \\&= 116\end{aligned}$$

Para 5 días es mejor alquilar con Marta, porque el costo es menor.

3. Sea x la cantidad de semanas.

$$\begin{aligned}200 - 2x &= 328 - 4x \\-2x + 4x &= 328 - 200 \\2x &= 128 \\x &= 64\end{aligned}$$

Estarán al mismo nivel en 64 semanas.

Fecha: U5 3.4

Ⓟ ¿Después de cuántos meses se habrá gastado la misma cantidad de dinero con o sin membresía? ¿Conviene pagar la membresía según el tiempo que se ha planificado entrenar?

Ⓢ Sea x la cantidad de meses que han pasado hasta haber pagado la misma cantidad de dinero.

$$\begin{aligned}20x &= 30 + 10x & \text{R. En el mes 3 el gasto es el} \\20x - 10x &= 30 & \text{mismo con o sin membresía.} \\10x &= 30 & \text{Para que le salga más ba-} \\x &= 3 & \text{rato le conviene adquirir la} \\ & & \text{membresía dado que irá por} \\ & & \text{5 meses.}\end{aligned}$$

Ⓡ 1. Sea x la cantidad de horas que se usa el parqueo. $x = 2 + 0.5x$
 $x = 4$

El costo es el mismo a las 4 horas de uso.

2. Sea x la cantidad de días que se renta el equipo. $20x + 10 = 18x + 26$
 $x = 8$

El costo es el mismo al rentarlo durante 8 días.

Marta: 110 José: 116

Para 5 días es mejor alquilar con Marta, porque el costo es menor.

Tarea: página 110 del Cuaderno de Ejercicios.

3.5 Aplicaciones en situaciones de distancia, velocidad y tiempo



Responde las preguntas de la siguiente situación:

Marta salió de su casa para la escuela. Julia, su hermana, salió 4 minutos más tarde. La velocidad de Marta fue de 30 m/min y la de Julia fue de 50 m/min. ¿En cuántos minutos alcanzó Julia a Marta? Si la distancia entre la casa y la escuela fueran 280 m, ¿Julia puede alcanzar a Marta en el camino?

$$\begin{aligned} \text{Distancia} &= \text{Velocidad} \times \text{Tiempo} \\ \text{Tiempo} &= \text{Distancia} \div \text{Velocidad} \\ \text{Velocidad} &= \text{Distancia} \div \text{Tiempo} \end{aligned}$$

Cuando Julia alcanza a Marta es cuando las dos han caminado la misma distancia desde su casa.

Si el número de minutos que han transcurrido mientras camina Julia es x entonces el tiempo para Marta será $x + 4$ minutos.



Se define x como el número de minutos que camina Julia, luego se hace una tabla que resume los datos y por último se plantea y resuelve la ecuación.

Sea x : El número de minutos transcurridos mientras camina Julia.

	Marta	Julia
Velocidad	30 m/min	50 m/min
Tiempo	$x + 4$	x
Distancia	$30(x + 4)$	$50x$

$$\begin{aligned} 30(x + 4) &= 50x \\ 30x + 120 &= 50x \\ 30x - 50x &= -120 \\ -20x &= -120 \\ x &= 6 \end{aligned}$$

R. 6 minutos

Sabiendo que Julia alcanza a Marta en 6 minutos se debe comprobar si en efecto Julia alcanzaría a Marta ajustándose a las condiciones de la situación. De manera que, si la distancia entre la casa y la escuela fueran 280 m, Julia no podría alcanzar a Marta porque, $6 \times 50 = 300$ m que es mayor que 280 m.



Responde la pregunta de cada una de las siguientes situaciones:

- a) Un vehículo sale de la ciudad "A" con una velocidad de 60 km/h; 2 horas más tarde sale de la misma ciudad otro vehículo, siguiendo al primero, con una velocidad de 90 km/h, ¿en cuántas horas alcanza el otro vehículo al primero? **a) Luego de 4 horas**

b) Si la distancia entre la ciudad A y una ciudad B fuera 350 km, ¿logrará el segundo auto alcanzar al primero? **b) No logra alcanzarlo**
- Entre dos cantones A y B hay un solo camino de 900 m. Antonio sale del cantón A hacia el B con una velocidad de 60 m/min y Carlos sale del cantón B hacia A con una velocidad de 40 m/min. Si han salido al mismo tiempo, ¿en cuántos minutos se encontrarán? **Se encuentran luego de 9 minutos**
- Una laguna tiene 1600 m de perímetro, Ana corre con una velocidad de 150 m/min en dirección horaria, mientras que José corre con una velocidad de 175 m/min en sentido antihorario. Si ambos salen del mismo punto, pero José lo hace 2 minutos después que Ana, ¿en cuántos minutos después de la salida de José se vuelven a encontrar? **Se vuelven a encontrar en 4 minutos**

Indicador de logro

3.5 Aplica una ecuación de primer grado a una situación de distancia, velocidad y tiempo.

Secuencia

Para esta clase las situaciones propuestas involucran conceptos de distancia, velocidad y tiempo. Se utiliza el hecho de que los estudiantes ya aprendieron previamente el uso de fórmulas para realizar cálculos en situaciones de este tipo como apoyo para que el estudiante plantee una ecuación adecuada según la situación.

Propósito

Ⓟ, Ⓢ Tomar en cuenta las condiciones de la situación para considerar como válida la solución de una ecuación en una situación determinada. Como muestra este problema, la solución de una ecuación, no necesariamente es la respuesta a la situación planteada, ya que su validez depende de las condiciones establecidas, es decir, a pesar de que al resolver la ecuación se sabe que Julia alcanzará a Marta en 6 minutos, esto no sucederá, puesto que Marta ya habrá llegado a la escuela antes de que Julia la alcance, porque $300 > 280$.

Solución de algunos ítems:

1. a) Sea $x + 2$ la cantidad de horas que ha recorrido el vehículo A.

Por tanto x es la cantidad de horas que ha recorrido el otro vehículo.

$$\begin{aligned}60(x + 2) &= 90x \\60x + 120 &= 90x \\60x - 90x &= -120 \\-30x &= -120 \\x &= 4\end{aligned}$$

Luego de que el segundo vehículo salga, tardará 4 horas en alcanzarlo.

$$\begin{aligned}60(x + 2) &= 60(4 + 2) \\&= 60(6) \\&= 360\end{aligned}$$

b) No logra alcanzarlo, en ese tiempo el vehículo A habrá recorrido 360 km.

3. Sea x el tiempo que ha corrido José.

Por tanto $x + 2$ el tiempo de Ana.

$$\begin{aligned}150(x + 2) + 175x &= 1600 \\150x + 300 + 175x &= 1600 \\325x &= 1600 - 300 \\325x &= 1300 \\x &= 4\end{aligned}$$

En el sentido estricto, el concepto de la velocidad contiene el sentido del movimiento; en esta clase se utiliza esta palabra solo para indicar la rapidez.

Fecha: U5 3.5

Ⓟ Julia salió 4 minutos más tarde siguiendo a su hermana Marta. La velocidad de Marta fue de 30 m/min y la de Julia fue de 50 m/min. ¿En cuántos minutos alcanzó Julia a Marta?, si la distancia entre la casa y la escuela fuera de 280 m, ¿Julia puede alcanzar a Marta en el camino?

Ⓢ Sea x el número de minutos transcurridos mientras camina Julia.

$$\begin{aligned}30(x + 4) &= 50x \\30x + 120 &= 50x \\30x - 50x &= -120 \\-20x &= -120 \quad \text{R. 6 minutos} \\x &= 6\end{aligned}$$

De manera que, si la distancia entre la casa y la escuela fuera de 280 m, Julia no podría alcanzar a Marta porque: $6 \times 50 = 300$ m que es mayor que 280 m.

Ⓡ 1.

a) Sea $x + 2$ la cantidad de horas que ha recorrido el vehículo A. Por tanto x es la cantidad de horas que ha recorrido el otro vehículo. $60(x + 2) = 90x$
 $x = 4$

El 2° vehículo tardará 4 h en alcanzar a A.

b) No logra alcanzarlo, en ese tiempo A habrá recorrido 360 km.

Tarea: página 111 del Cuaderno de Ejercicios.

Lección 3

3.6 Aplicaciones en situaciones de proporcionalidad directa, parte 1

P

Si se tiene la proporción:

$$\begin{aligned}3:b &= 6:d \\ \frac{3}{b} &= \frac{6}{d} \\ \frac{3}{b} \times bd &= \frac{6}{d} \times bd \\ 3d &= 6b\end{aligned}$$

En la proporción $3:b = 6:d$ tienes que

$$\begin{array}{c}\text{Extremos} \\ \underbrace{\hspace{2cm}} \\ 3:b = 6:d \\ \underbrace{\hspace{2cm}} \\ \text{Medios} \\ 3d = 6b\end{array}$$

De tal forma que la proporción $3:b = 6:d$ representa la igualdad $3d = 6b$; es decir, el producto de los extremos es igual al producto de los medios. A esta propiedad se le llama **Propiedad Fundamental de las proporciones**.

Aplicando lo anterior, responde a la pregunta de la siguiente situación:

Al comer 3 pupusas de frijol con queso se consumen 990 calorías, ¿cuántas calorías se consumen si se comen 5?, escribe la proporción.

S

Sea x : El número de calorías.

$$\begin{aligned}3:5 &= 990:x \\ 3x &= 5 \times 990 \\ 3x &= 4950 \\ x &= 1650\end{aligned}$$

R. 1 650 calorías

C

Si se aplica la propiedad fundamental en proporciones que tienen una incógnita se puede formular una ecuación de primer grado.

E

Marta utiliza 42 cm de cinta adhesiva para forrar 2 cajas con papel lustre. Si tiene 231 cm de cinta, ¿cuántas cajas podrá forrar si son exactamente iguales? Utiliza la propiedad fundamental de proporciones para escribir la ecuación.

Solución.

Sea x : el número de cajas que se puede envolver.

$$\begin{aligned}42 : 231 &= 2 : x \\ 42x &= 2 \times 231 \\ 42x &= 462 \\ x &= 11 \\ \text{R: } &11 \text{ cajas}\end{aligned}$$



Responde las preguntas de las siguientes situaciones:

1. Para una celebración del día del niño en la escuela se decide comprar pastel, teniendo en cuenta que 3 pasteles alcanzan para 18 niños. ¿Cuántos pasteles se necesitan si hay 48 niños?
Se necesitan 8 pasteles
2. Una máquina de envasado de líquidos llena 85 envases en 5 minutos, ¿cuántos envases se tendrán después de 13 minutos? **Se tendrán 221 envases llenos**

Indicador de logro

3.6 Resuelve una situación de proporcionalidad directa con una ecuación de primer grado.

Secuencia

La aplicación de ecuaciones de primer grado a situaciones de proporcionalidad directa se divide en tres partes. En esta clase se desarrolla la parte 1, previamente se presenta la propiedad fundamental de la proporcionalidad, para que a partir de su aplicación se pueda resolver una ecuación y dar respuesta a la interrogante planteada en el problema.

Propósito

Ⓟ, Ⓞ Dar respuesta a la interrogante planteada en la situación a través de una ecuación formulada a partir de la aplicación de la propiedad fundamental de la proporcionalidad. La proporcionalidad a la cual se aplica la propiedad fundamental se establece a partir de la situación.

La propiedad fundamental se ofrece como una herramienta para que el estudiante la utilice cuando analice la situación, se debe aclarar que esta propiedad es únicamente aplicable a una proporción directa.

En el Ⓟ, en lugar de 990 calorías se debe hacer referencia a 990 kilocalorías.

Solución de algunos ítems:

1. Sea x la cantidad de pasteles que se necesitan.

$$\begin{aligned}18 : 48 &= 3 : x \\18x &= 3 \times 48 \\18x &= 144 \\x &= 8\end{aligned}$$

Se necesitan 8 pasteles para 48 niños.

2. Sea x la cantidad de envases que se tendrán.

$$\begin{aligned}5 : 13 &= 85 : x \\5x &= 13 \times 85 \\5x &= 1105 \\x &= 221\end{aligned}$$

Se tendrán 221 envases llenos en 13 minutos.

Fecha:

U5 3.6

Ⓟ Si se tiene la proporción: $3 : b = 6 : d$

$$\frac{3}{b} = \frac{6}{d}$$
$$\frac{3}{b} \times bd = \frac{6}{d} \times bd$$

Propiedad fundamental $3d = 6b$

Aplicando lo anterior, responde:

Al comer 3 pupusas de frijol con queso se consumen 990 kilocalorías, ¿cuántas kilocalorías se consumen si se comen 5?

Ⓞ Sea x el número de kilocalorías.

$$\begin{aligned}3 : 5 &= 990 : x \\3x &= 5 \times 990 \\3x &= 4950 \\x &= 1650\end{aligned}$$

R. 1 650 kilocalorías

ⓔ Sea x el número de cajas que se pueden envolver.

$$\begin{aligned}42 : 231 &= 2 : x \\42x &= 2 \times 231 \\42x &= 462 \\x &= 11\end{aligned}$$

R. 11 cajas

Ⓡ 1. Sea x la cantidad de pasteles que se necesitan.

$$\begin{aligned}18 : 48 &= 3 : x \\x &= 8\end{aligned}$$

Se necesitan 8 pasteles para 48 niños.

Tarea: página 112 del Cuaderno de Ejercicios.

3.7 Aplicaciones en situaciones de proporcionalidad directa, parte 2

P

Responde la pregunta de la siguiente situación:

Una máquina empaquetadora prepara 42 cajas de camisas en 7 días, ¿cuántas cajas se han empaquetado en 10 días?

S

Sea x : el número de cajas empaquetadas.

$$\begin{aligned} 42:7 &= x:10 \\ 42 \times 10 &= 7x \\ 420 &= 7x \\ 7x &= 420 \\ x &= 60 \\ \text{R. } &60 \text{ cajas} \end{aligned}$$

E

Despeja x en las siguientes proporciones:

a) $5:x = 10:14$

b) $4:3x = 2:15$

Solución.

a) $5:x = 10:14$

$$5 \times 14 = 10x$$

$$70 = 10x$$

$$10x = 70$$

$$x = 7$$

b) $4:3x = 2:15$

$$4 \times 15 = 3x \times 2$$

$$60 = 6x$$

$$6x = 60$$

$$x = 10$$



Responde las preguntas de cada una de las siguientes situaciones:

1. En sus horas sociales, José pintará los salones de clase de su escuela, se sabe que 5 galones son los que se usan para pintar 2 aulas. Si en la escuela hay 45 galones de pintura, ¿cuántas aulas se podrán pintar? (Considera que todas las aulas son de las mismas medidas).

Se pueden pintar 18 aulas

2. En un mapa, 10 cm representa 12.5 km de la realidad. Si entre los puntos A y B del mapa, hay 24 cm, ¿cuántos kilómetros hay en realidad?

Hay 30 kilómetros

3. Despeja x en las siguientes proporciones:

a) $4:x = 48:24$

$$x = 2$$

b) $2x:36 = 2:12$

$$x = 3$$

Indicador de logro

3.7 Aplica a una situación de proporcionalidad directa una ecuación de primer grado con signos de agrupación.

Secuencia

Debido a que en la clase anterior se tomó un tiempo para el análisis de la deducción de la propiedad fundamental de la proporcionalidad, para esta clase se retoman situaciones como las de la clase anterior, para que los estudiantes sigan practicando el planteamiento de ecuaciones para este tipo de contextos y la aplicación de la propiedad fundamental como herramienta para la solución de ellas.

Solución de algunos ítems:

1. Sea x la cantidad de aulas que podrá pintar.

$$\begin{aligned}5 : 45 &= 2 : x \\5x &= 2 \times 45 \\5x &= 90 \\x &= 18\end{aligned}$$

Podrá pintar 18 aulas.

3. a) $4 : x = 48 : 24$

$$\begin{aligned}48x &= 4 \times 24 \\48x &= 96 \\x &= 2\end{aligned}$$

2. Sea x la cantidad en kilómetros.

$$\begin{aligned}10 : 24 &= 12.5 : x \\10x &= 24 \times 12.5 \\10x &= 300 \\x &= 30\end{aligned}$$

Hay 30 km de distancia.

b) $2x : 36 = 2 : 12$

$$\begin{aligned}12 \times 2x &= 2 \times 36 \\24x &= 72 \\x &= 3\end{aligned}$$

Fecha:

U5 3.7

(P) Una máquina empaquetadora prepara 42 cajas de camisas en 7 días, ¿cuántas cajas se han empaquetado en 10 días?

$$\begin{aligned}42 : 7 &= x : 10 \\42 \times 10 &= 7x \\420 &= 7x \\7x &= 420 \\x &= 60 \text{ R. 60 cajas}\end{aligned}$$

(S) Sea x el número de cajas empaquetadas.

(E) a) $5 : x = 10 : 14$

$$\begin{aligned}5 \times 14 &= 10x \\70 &= 10x \\10x &= 70 \\x &= 7\end{aligned}$$

b) $4 : 3x = 2 : 15$

$$\begin{aligned}4 \times 15 &= 3x \times 2 \\60 &= 6x \\6x &= 60 \\x &= 10\end{aligned}$$

(R) 1. Sea x la cantidad de aulas que podrá pintar.

$$\begin{aligned}5 : 45 &= 2 : x \\x &= 18\end{aligned}$$

Podrá pintar 18 aulas.

Tarea: página 113 del Cuaderno de Ejercicios.

Lección 3

3.8 Aplicaciones en situaciones de proporcionalidad directa, parte 3

P

Mezclando café y leche a una razón de 5:2 se preparó 840 ml de una bebida, ¿cuántos mililitros de leche se usó?

S

Se puede responder la pregunta a través de dos formas.

Forma 1

Sea x : cantidad de leche en mililitros

$$\begin{aligned}5:2 &= (840 - x):x \\5x &= 2 \times (840 - x) \\5x &= 1680 - 2x \\7x &= 1680 \\x &= 240 \\R. &240 \text{ ml}\end{aligned}$$

Forma 2

Sea x : cantidad de leche en mililitros

$$\begin{aligned}2:7 &= x:840 \\2 \times 840 &= 7x \\7x &= 1680 \\x &= 240\end{aligned}$$

La diferencia en la interpretación de las proporciones planteadas en cada una de las dos formas es que en la forma 1, la razón es de la cantidad de la leche respecto a la de café; y en la forma 2, la razón es de la cantidad de la leche respecto al total de la bebida.

E

Resuelve las siguientes ecuaciones:

a) $3:(2x + 3) = 6:14$

b) $4:3 = 8:(3x - 3)$

Solución.

$$\begin{aligned}a) \quad 3:(2x + 3) &= 6:14 \\3 \times 14 &= 6 \times (2x + 3) \\42 &= 6(2x + 3) \\6(2x + 3) &= 42 \\12x &= 24 \\x &= 2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}b) \quad 4:3 &= 8:(3x - 3) \\4 \times (3x - 3) &= 3 \times 8 \\4 \times (3x - 3) &= 24 \\12x - 12 &= 24 \\12x &= 24 + 12 \\12x &= 36 \\x &= 3\end{aligned}$$



Responde las preguntas de las siguientes situaciones:

1. Hay un terreno de 63 manzanas y se ha dividido en regiones para cultivar caña y piña a una razón de 4:3, ¿cuánto mide la región para cultivar caña y la región para el cultivo de piña?

36 manzanas para caña y 27 para piña

2. A un trabajador le pagarán 1400 dólares por 12 semanas de trabajo. Si después de 9 semanas es despedido y le pagarán 900 dólares más una tarjeta de regalo para cambiarla en un supermercado, siendo que esa paga cubre el equivalente a las 9 semanas de trabajo, ¿cuánto es el valor de la tarjeta de regalo?

El valor es 150 dólares

3. Resuelve las siguientes ecuaciones:

a) $(x - 1):2 = 12:8$
 $x = 4$

b) $2:5 = (x + 1):15$
 $x = 5$

Indicador de logro

3.8 Realiza sumas que tienen como sumandos al cero y a otro número no decimal ni fraccionario.

Secuencia

Para esta clase se retoman las situaciones de proporcionalidad directa, con la diferencia de que a partir de la proporcionalidad planteada la ecuación obtenida incluye una variable en términos de otra. Por lo que ahora se trabajará con situaciones que permiten practicar el planteamiento de proporciones que dan lugar a ecuaciones que tienen una variable en términos de otra.

Propósito

Ⓐ, Ⓒ Dar respuesta a la interrogante planteada a través del uso de una ecuación de primer grado con una incógnita en términos de otra. La ecuación se determina a través de la aplicación de la propiedad fundamental a la proporcionalidad implícita en la situación planteada. En este punto se debe aclarar que hay dos formas para encontrar la respuesta, en donde cada una de ellas parte de una decisión distinta de la incógnita. Se debe decir a los estudiantes que ambas respuestas son igualmente válidas.

Ⓔ Practicar la aplicación de la propiedad fundamental de la proporcionalidad cuando la incógnita aparece en dos términos.

Solución de algunos ítems:

1. Sea x el área para cultivar caña.

Por tanto, $63 - x$ es el área para cultivar piña.

$$\begin{aligned}4 : 3 &= x : (63 - x) \\3x &= 4(63 - x) \\3x &= 252 - 4x \\3x + 4x &= 252 \\7x &= 252 \\x &= 36\end{aligned}$$

Región del cultivo de piña:

$$\begin{aligned}63 - x &= 63 - 36 \\&= 27\end{aligned}$$

Se usarán 36 manzanas para la caña y 27 para la piña.

2. Sea x el valor de la tarjeta de regalo.

$$\begin{aligned}9 : 12 &= (x + 900) : 1,400 \\12(x + 900) &= 9 \times 1,400 \\12x + 10,800 &= 12,600 \\12x &= 12,600 - 10,800 \\12x &= 1,800 \\x &= 150\end{aligned}$$

El valor de la tarjeta de regalo es de 150 dólares.

Fecha: **U5 3.8**

Ⓐ Mezclando café y leche a una razón de 5 : 2 se prepararon 840 ml de una bebida. ¿Cuántos mililitros de leche se usaron?

Ⓒ Dos opciones.
Sea x la cantidad de leche en mililitros.

Forma 1	Forma 2
$5 : 2 = (840 - x) : x$	$2 : 7 = x : 840$
$5x = 2 \times (840 - x)$	$2 \times 840 = 7x$
$5x = 1680 - 2x$	$7x = 1680$
$7x = 1680$	$x = 240$
$x = 240$	

Razón de la cantidad de leche respecto a la de café. | Razón de la cantidad de leche respecto al total de la bebida.

Ⓔ a) $3 : (2x + 3) = 6 : 14$
 $3 \times 14 = 6 \times (2x + 3)$
 $6(2x + 3) = 42$
 $12x = 24$
 $x = 2$

b) $4 : 3 = 8 : (3x - 3)$
 $4 \times (3x - 3) = 3 \times 8$
 $4 \times (3x - 3) = 24$
 $12x = 36$
 $x = 3$

Ⓓ 1. 36 manzanas para caña y 27 para piña.

Tarea: página 114 del Cuaderno de Ejercicios.