36. Carlos es 4 años más joven que su hermano Rogelio. Si x es la edad de Rogelio:
    a) Escribe una expresión para la edad de Carlos.
    b) Escribe una ecuación especificando que la edad de Carlos es 76.
    c) Encuentra la edad de Rogelio resolviendo la ecuación.

37. Ricardo recibe $3.00 menos por semana que su hermana mayor Martha. Si x representa la cantidad que Martha obtiene por semana.
    a) Escribe una expresión para la cantidad que Ricardo obtiene por semana.
    b) Escribe una ecuación especificando que Ricardo obtiene $11.00 por semana.
    c) Encuentra la cantidad de dinero que recibe Martha resolviendo la ecuación.

38. Jaime maneja una tienda de venta de menudeo. En cada artículo vendido, él obtiene un beneficio del 20%, lo cual significa que lo vende a 1.2 veces de lo que pagó por el artículo. Si x es la cantidad de dinero que él pagó por un artículo:
    a) Escribe una expresión que represente el precio de venta de un artículo.
    b) ¿Cuál es el precio de venta de:
       i) Una bandera por la cual pagó $5.00;
       ii) Un sartén por el cual pagó $9.00;
       iii) Un escritorio por el cual pagó $140.00?
    c) Encuentra cuánto pagó Jaime por:
       i) Un maletín que vende a $84.00;
       ii) Un reloj que vende a $13.20

39. Las reglas de una compañía constructora dicen que un supervisor gana 1.5 veces más que un jornalero. Si x es el salario por hora que gana un jornalero:
    a) Escribe una expresión para el salario por hora que gana un supervisor.
    b) Rodrigo es un jornalero que gana $6.00 por hora, ¿cuánto ganará el supervisor?
    c) Si el pago de Rodrigo es incrementado a $8.00 por hora, ¿cuánto ganará el supervisor?
    d) Supongamos que un supervisor gana $9.60 por hora, ¿cuánto gana un jornalero bajo estas condiciones?

40. El número de segundos que tarda el sonido de un trueno para escucharlo es 3 veces la distancia en kilómetros a que cayó el rayo. Si x es la distancia en kilómetros a que cayó el rayo:
    a) Escribe una expresión para el número de segundos que toma para escuchar el sonido de un trueno.

    b.) ¿Cuánto tiempo tarda en escuchar el sonido de un trueno si el rayo cayó a:
       i) 5 km
       ii) 2.8 km
    c) Escribe una ecuación especificando que el sonido se tarda 12 segundos en escucharse. Después resuélvela para encontrar su distancia al lugar donde cayó el rayo.

4.2 ECUACIONES QUE NECESITAN DOS TRANSFORMACIONES

Has resuelto ecuaciones sumando (o restando) un número a(o de) cada miembro. También has resuelto ecuaciones multiplicando (o dividiendo) cada miembro por un número. Algunas ecuaciones requieren ambas transformaciones. Por ejemplo, para resolver

$$\frac{1}{5}x+4=13$$

primero debes restar 4 de cada miembro y obtenemos

$$\frac{1}{5}x+4-4=13-4$$

$$\frac{1}{5}x=9$$

De aquí, la ecuación es similar a las que has resuelto antes. Multiplicando cada miembro por 5 nos da:

$$5(\frac{1}{5}x)=5(9)$$

$$x=45$$

Para estar seguro que la respuesta es correcta, debes comprobar la solución sustituyendo el valor de x en el lado izquierdo de la ecuación original y mostrando que obtienes la respuesta del lado derecho.

Comprobación:

$$\frac{1}{5}x+4$$

$$=\frac{1}{5}(45)+4$$

= 9+4
= 13 la respuesta es correcta

El secreto para resolver estas ecuaciones es hacer todo lo necesario para tener la variable en un solo lado de la ecuación.

OBJETIVO

Tener habilidad de resolver ecuaciones que requieran más de una transformación.

EJEMPLO 1

Resuelve y comprueba: $2x+3=19$

$2x+3=19$	Escribe la ecuación
$2x+3-3=19-3$	Resta 3 de cada miembro
$2x=16$	Asocia y haz las operaciones
$\frac{2x}{2}=\frac{16}{2}$	Divide cada miembro entre 2
$x=8$	Haz las operaciones

Comprobación

$2x+3$	
$=2(8)+3$	Sustituye 8 en lugar de x
$=16+3$	Haz las operaciónes
$=19$*	El "*" muestra que haz visto que la respuesta que obtuviste es la misma que el lado derecho de la ecuación original.

EJEMPLO 2

Resuelve y comprueba: $13=9-\frac{1}{3}x$

$13=9-\frac{1}{3}x$	Escribe la ecuación
$13-9=9-\frac{1}{3}x-9$	Resta 9 de cada miembro
$4=-\frac{1}{3}x$	Haz la operación en el lado izquierdo. Cancela 9 con - 9 en el lado derecho.
$(-3)(4)=(-3)(-\frac{1}{3}x)$	Multiplica cada miembro por -3
$-12=x$	Haz la operación en el lado izquierdo. Asocia -3 con $-\frac{1}{3}$ en el lado derecho. Para cancelar -3

$9-\frac{1}{3}(-12)$	Sustituye x por - 12 en el lado derecho
$=9+4$	Haz las operaciones
$=13$*	Muestra que obtuviste el valor igual al miembro del lado izquierdo.

Ahora que sabes cómo resolver ecuaciones más difíciles, puedes utilizar los procedimientos vistos para resolver problemas algo más complicados.
Supongamos que toma 4 minutos cocinar una tanda de pan cakes. Cocinando 3 tandas tomará 4×3 minutos ó sea 12 minutos. Cocinando x tandas tomaría $4x$ minutos. En cada caso, multiplicas el número de tandas por 4. Sin embargo se toma algún tiempo de antemano para batir la mezcla y calentar el comal. Si se requiere 10 minutos para hacer todas estas cosas, entonces el tiempo total debería ser:
$4x+10$ min.

En esta expresión x es el número de tandas. Para encontrar el tiempo para 7 tandas, deberás sustituir 7 en lugar de x

$4x+10$
$=4\times7+10$
$=28+10$
$=38$
38 minutos

Para encontrar cuántas tandas cocinarás en 30 minutos, iguala $4x+10$ a 30 y resuelve la ecuación para x.

$4x+10=30$
$4x+10-10=30-10$
$4x=20$

$\frac{4x}{4}=\frac{20}{4}$
$x=5$

5 tandas.
La clave para resolver problemas parecidos a éste es establecer una variable para una cantidad, tal como el número de tandas ; entonces escribes una expresión en términos de la variable escogida, tal como el número de minutos. El problema puede entonces ser resuelto ya sea evaluando la expresión o resolviendo la ecuación.

EJEMPLO 3

Problema del bote

Raúl conduce un bote en el lago. El inicia el regreso al embarcadero desde una distancia de 800 metros. El viaja a razón de 50 m. por minuto hacia el embarcadero.

a) Haz un dibujo mostrando el lugar desde donde Raúl inició su regreso, la distancia total 800 m y Raúl en algún lugar enmedio.

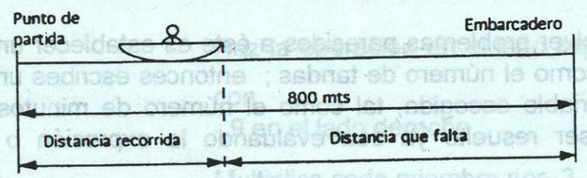
b) ¿Cuánto ha recorrido Raúl después de:
i) 1 min.
ii) 2 min.
iii) 5 min.?

c) ¿A qué distancia se encuentra Raúl del embarcadero después de:
i) 1 min.
ii) 2 min.
iii) 5 min.?

d) Sea x el número de minutos desde que Raúl inicia su regreso hacia el embarcadero, escribe una expresión en términos de x para:
i) La distancia que Raúl ha recorrido
ii) A qué distancia se encuentra del embarcadero
Escribe estas expresiones en el dibujo.

e) Escribe una ecuación que establezca que Raúl ha alcanzado un punto a 150 m. del embarcadero. Entonces resuelve la ecuación para encontrar el número de minutos cuando él está a 150m del embarcadero.

Solución



b) *i)* 50m — El viaja a 50m por minuto

ii) 50(2)=100 — El recorre 50(2)m en 2 minutos
100 — Escribe la respuesta
iii) 50(5)=250 — El recorre 50(5)m. en 5 min.
250 — Escribe la respuesta

c) *i)* 800-50=750 — Había 800 m de distancia y él ha recorrido 50m. Así que le falta aún 800-50 por recorrer.
750m — Escribe la respuesta
ii) 800-100=700
700m
iii) 800-250=550
550m.

d) *i)* x = número de minutos — Escribe lo que representa x
50x=número de mts. recorridos — El recorre 50(x)m en x min.
ii) 800-50x=número de mts. al embarcadero — El ha recorrido 50x de los 800 mts
Así que 800-5x es lo que le falta

e) 800-50x=150 — Escribe la ecuación
800-50x-800=150-800 — Resta 800 de cada miembro
-50x=-650 — Conmuta, asocia y haz las operaciones

$$\frac{-50x}{-50}=\frac{-650}{-50}$$ — Divide cada miembro entre -50

x=13 — Haz la operación
Después de 13 min. — Contesta la pregunta

Nota que la distancia que Raúl recorre es su rapidez multiplicada por el tiempo. Este es un ejemplo de la fórmula distancia-rapidez-tiempo.

FÓRMULA

FÓRMULA: DISTANCIA-RAPIDEZ-TIEMPO

Distancia = (rapidez)(tiempo)
o
d=rt

Donde d es distancia
r es rapidez
t es tiempo

EJERCICIO 4.2

Resuelve las siguientes ecuaciones :

1. $\frac{1}{3}x+5=7$
2. $\frac{1}{5}x+3=9$
3. $\frac{1}{2}x-8=3$
4. $\frac{1}{4}x-7=2$
5. $5x+4=39$
6. $6x+5=53$
7. $3a-7=26$
8. $2r-13=95$
9. $-\frac{1}{6}x+5=8$
10. $-\frac{1}{3}x+6=10$
11. $-\frac{1}{4}x-9=17$
12. $-\frac{1}{2}x-7=23$
13. $13-4y=25$
14. $5-3t=56$
15. $8-\frac{1}{7}v=-19$

16. **Problema de donas**

Donas García vende donas a $2.00 cada una más $1.50 por el empaque. Así que el total de dinero que pagas es 2 veces el número de donas más 1.5. Supongamos que *x* es el número de donas:

a) Escribe lo que representa *x* . Luego escribe una expresión para la cantidad que pagas por *x* donas.

b) ¿Cuánto pagarás en total por:

i. 12 donas ?

ii. 100 donas?

c) Escribe una ecuación donde se establece que la cantidad que pagas en total es de $35.50. Luego resuelve la ecuación para saber cuántas donas adquieres por $35.50?

17. **Problema sobre trabajo de plomería**

Plomería Ruíz cobra a razón de $42.00 por hora, más $35.00 por el servicio. Suponiendo *x* como el número de horas de trabajo.

a) Escribe lo que representa *x*. Entonces escribe una expresión para la cantidad de dinero que hay que pagar por *x* horas de trabajo.

b) Cuánto pagarías por:

i. 3 h

ii. 4½h

c) Escribe una ecuación que establezca que la cantidad que pagas es de $140. Entonces resuelve la ecuación para saber cuánto tiempo trabajaron

d) ¿Cuánto trabajaron si la nota fue de $56.00?

18. **Problema de un taxi**

Cuando inicia la carrera un taxi, su taxímetro marca $3.00 . Una vez que el taxi empieza a viajar esta cantidad aumenta a razón de $1.60 por kilómetro recorrido. Suponiendo que *x* es el número de kilómetros recorridos:

a. Escribe lo que representa *x*. Luego escribe una expresión para la cantidad a pagar después de *x* kilómetros.

b. ¿Cuánto pagarías después de:

i) 5 km?

ii) 13 km?

c. Escribe una ecuación donde se diga que pagaste $20.60. Luego resuelve la ecuación para saber cuántos kilómetros recorriste.

d. ¿Cuánto recorrerías por $35.00?

19. **Problema de la temperatura dentro de la tierra**

La temperatura dentro de la tierra se supone que aumenta alrededor de 10° Celsius por cada kilómetro debajo de la superficie. Suponiendo que la temperatura en la superficie es de 24°C. Si *x* es el número de kilómetros por debajo de la superficie.

a) Escribe una expresión para el número de grados a una profundidad de x kilómetros.

b) Encuentra la temperatura en el fondo de una mina de carbón de 1.3 km. de profundidad.

c) Encuentra la temperatura en el fondo de un pozo de petróleo a 5 km. de profundidad.

d) Escribe una ecuación que establezca que la temperatura en el fondo de una mina de diamantes es de 61°C. Entonces resuelve la ecuación y encuentra la profundidad de la mina.

e) ¿A qué profundidad herviría el agua (100°C)?

20. **Problema del pollo frito**

Un comerciante de pollo frito lo vende en cajas con varias piezas. El cobra $4.00 por cada pieza de pollo más un costo adicional de $5.50 por caja, los bollos y el servicio.

a) Escribe una ecuación para el número de pesos que hay que pagar por cada caja con *x* piezas de pollo

b.) Escribe una ecuación que establezca que una caja que contiene *x* piezas de pollo cuesta $33.50. Entonces resuelve la ecuación y encuentra el número de piezas en la caja.

c.) ¿Cuánto pagarías por:

i) Una caja con 5 piezas?

ii) Una caja con una docena?

4.3 ECUACIONES CON TÉRMINOS SEMEJANTES

Esta sección está hecha para que leas y trabajes solo, sin necesidad de una clase o una explicación.

Puedes resolver ecuaciones como: $4x+2=10$ o simplificar expresiones tales como: $2x-4+3x$ la cual tiene términos semejantes. Ahora estás listo para trabajar estas dos técnicas juntas y resolver ecuaciones como: $2x-5+7x=14$

En tales ecuaciones la variable aparece más de una vez.

OBJETIVO

Ser capaces de resolver ecuaciones que tienen términos semejantes en un miembro.

La ecuación $3x-7+5x=25$ puede ser transformada combinando términos semejantes en el miembro izquierdo.

Obtienes:

$8x-7=25$

Entonces:

$8x-7+7=25+7$	Agrega 7 a cada miembro
$8x=32$	Haz las operaciones
$\frac{8x}{8}=\frac{32}{8}$	Divide por 8 cada miembro.
$x=4$	Respuesta.

Comentario:
Puedes hacer uno de éstos pasos mentalmente, o sea:

$8x-7=25$	
$8x=32$	Agregar 7 a cada miembro
$x=4$	Dividir entre 8 cada miembro

EJEMPLO:
Resuelve y comprueba: $2x-8+7x=19$

$2x-8+7x=19$	Escribe la ecuación dada
$9x-8=19$	Combina los términos semejantes
$9x-8+8=19+8$	Suma 8 a cada miembro y efectúa
$9x=27$	las operaciones.
$\frac{9x}{9}=\frac{27}{9}$	Divide cada miembro por 9

$x=3$	Realiza las operaciones
	Respuesta.

Comprobación:

$2x-8+7x$	Escribe el miembro izquierdo
$=2(3)-8+7(3)$	Sustituye 3 en lugar de x
$=6-8+21$	Haz operaciones aritméticas y comprueba las respuestas
$=19$	

Comentario: También puedes hacer los pasos algebraicos mentalmente.

EJERCICIO 4.3

En los siguientes problemas resuelve la ecuación y comprueba la respuesta.

1) $3x+5x=16$
2) $5x+2x=20$
3) $6x-4x=8$
4) $8x-3x=35$
5) $2x+7x+8=26$
6) $6x+2x+7=31$
7) $10x-7x+18=6$
8) $7x-4x+21=15$
9) $11x-8x+10=13$
10) $6x-5x+7=11$
11) $2x+4+5x=39$
12) $x+6+7x=62$
13) $9x-14-5x=-10$
14) $8x-4-2x=-10$
15) $10x-x=90$
16) $7x-6+5x=42$
17) $9x-6+2x=27$
18) $4x-6+x=24$
19) $2x+3x+4+5x=42$
20) $3x+4+5x+6x=32$
21) $x-4+2x-6=20$

Del problema 22 al 31 da respuesta a:

22) Simplifica: $3x-4+5x$
23) Evalúa: 0.3+4.7(2)
24) Evalúa: $3x+4.9$ si x es 5
25) Simplifica: $4-(2x-11)$
26) Evalúa: 4-13+9
27) Evalúa: $\frac{2}{3}x-10$ si x es 24
28) Escribe una expresión para 12 menos x.
29) Escribe una expresión para el producto de 6 y x, con un incremento en 5