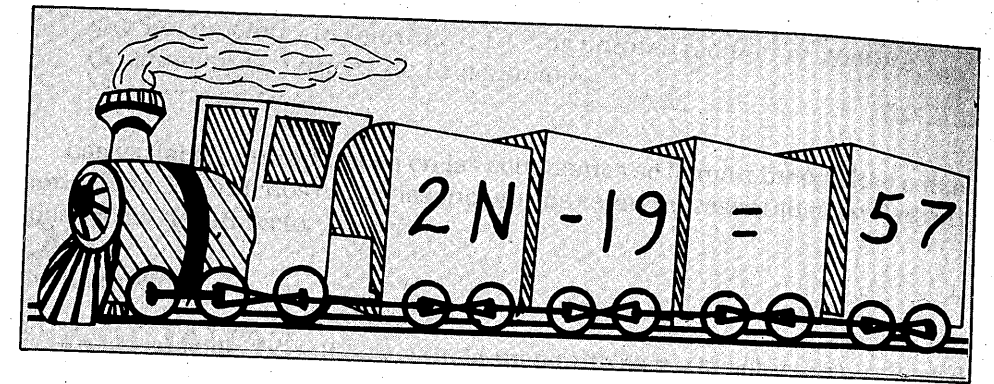




Si $2N - 19 = 57$, entonces $N = 38$.

ECUACIONES 9

9

ECUACIONES

9.1 Introducción

Después de estudiar las ideas básicas del álgebra en los capítulos 7 y 8 veremos cómo el conocimiento del álgebra puede ayudarnos a resolver problemas. Muchos problemas pueden solucionarse fácilmente usando **ecuaciones**.

En este capítulo estudiaremos las ecuaciones de primer grado en una variable y sus aplicaciones a la resolución de problemas.

Llamamos ecuaciones a las igualdades que solamente son ciertas para algunos valores de las variables que aparecen en ellas.

Ejemplos:

Ecuación	Valores que satisfacen la igualdad
1) $3x - 15 = 0$	$x = 5$
2) $5n - 3 = 3n + 1$	$n = 2$
3) $x^2 + 2x = 15$	$x = 3, x = -5$
4) $a^2 + b^2 = 25$	$a = 3, b = 4;$ $a = -3, b = 4;$ $a = 5, b = 0$ y otros

Debemos señalar que existe un número infinito de pares de valores que satisfacen la última ecuación, sin embargo, esto no garantiza que todo par de valores la satisfaga, por ejemplo, para $a=8$, y $b=3$ la igualdad no se cumple.

Resolver una ecuación es hallar los valores de las variables que hacen cierta la igualdad. Dichos valores reciben el nombre de soluciones o raíces de la ecuación.

Las variables que aparecen en las ecuaciones se llaman **incógnitas** o **desconocidas**. En muchos casos, las incógnitas están representadas por las últimas letras del alfabeto.

Ejemplo:

En la ecuación $2x + 3 = x + 9$, la incógnita es **x** y la solución o raíz es 6 porque cuando $x = 6$ la igualdad se cumple. Si hacemos la sustitución correspondiente tendremos que

$$\begin{aligned} 2(6) + 3 &= (6) + 9 \\ 12 + 3 &= 6 + 9 \\ 15 &= 15 \end{aligned}$$

Los paréntesis encierran al número que ocupa el lugar de la x.

Toda ecuación está formada por dos **lados**. El **primer lado** está formado por todo lo que aparece antes del signo "=", es decir, lo que está a la izquierda de dicho signo y el **segundo lado** está formado por todo lo que aparece después, esto es, lo que está a la derecha. En el ejemplo anterior, el primer lado es $2x + 3$ y el segundo lado es $x + 9$.

Si los dos lados de una ecuación son polinomios, decimos que el grado de la ecuación es el mayor de los grados de estos polinomios. En el caso en que los dos polinomios sean del mismo grado, se toma el grado común.

Ejemplos:

Ecuación	Grado
1) $5x + 1 = 16$	uno
2) $x^2 - 4 = 3x$	dos
3) $8x + 9 = 10x - 15$	uno
4) $5x = 8$	uno
5) $x^3 - 63 = 1$	tres

Dos ecuaciones se llaman **equivalentes** cuando tienen las mismas soluciones.

Ejemplos:

- 1) $5x - 3 = 7$ y $8x + 1 = 4x + 9$ son equivalentes porque ambas tienen la misma solución, es decir, $x = 2$.

En efecto, si hacemos la sustitución correspondiente, tenemos que

$$\begin{array}{rcl} 5(2) - 3 & = & 7 \\ 10 - 3 & = & 7 \\ 7 & = & 7 \end{array} \quad \text{y} \quad \begin{array}{rcl} 8(2) + 1 & = & 4(2) + 9 \\ 16 + 1 & = & 8 + 9 \\ 17 & = & 17 \end{array}$$

- 2) $3n - 1 = 14$ y $10 - 2n = 0$ son equivalentes porque la solución de ambas es $n = 5$.

Si hacemos la sustitución, vemos que

$$\begin{array}{rcl} 3(5) - 1 & = & 14 \\ 15 - 1 & = & 14 \\ 14 & = & 14 \end{array} \quad \text{y} \quad \begin{array}{rcl} 10 - 2(5) & = & 0 \\ 10 - 10 & = & 0 \\ 0 & = & 0 \end{array}$$

Ejercicio 9.1

Determinar en cada caso si el valor entre paréntesis es solución de la ecuación.

- | | |
|---|----------------------|
| 1) $3x - 5 = 19$ | $(x = 8)$ |
| 2) $4y + 1 = 13$ | $(y = 3)$ |
| 3) $3a - 4 = a + 6$ | $(a = 5)$ |
| 4) $5 - n = 3$ | $(n = 8)$ |
| 5) $2x - 5 = 4x - 6$ | $(x = \frac{1}{2})$ |
| 6) $3x + 4 = 31$ | $(x = 9)$ |
| 7) $2x - \frac{3}{8} = 0$ | $(x = \frac{3}{16})$ |
| 8) $y - \frac{1}{2} = 2y + \frac{3}{2}$ | $(y = 2)$ |
| 9) $0.5x - 1 = 0.75x - 0.5$ | $(x = -2)$ |
| 10) $2.1x + 2 = 1.9x + 5$ | $(x = 10)$ |

9.2 Resolución de ecuaciones que requieren una sola operación

Las ecuaciones se resuelven transformándolas en otras que sean equivalentes y más sencillas. Esto se consigue aplicando las **propiedades de las igualdades**. Cuando expresamos la solución de una ecuación, es recomendable que la variable aparezca en el primer lado y el valor numérico en el segundo. Por ejemplo, $x = 2$.

Propiedades de las igualdades:

- 1) Si sumamos la misma cantidad a ambos lados de una igualdad obtenemos otra igualdad.
- 2) Si restamos la misma cantidad a ambos lados de una igualdad, obtenemos otra igualdad.
- 3) Si multiplicamos ambos lados de una igualdad por la misma cantidad, obtenemos otra igualdad.
- 4) Si dividimos ambos lados de una igualdad por la misma cantidad, distinta de cero, obtenemos otra igualdad.

Procedemos ahora a resolver ecuaciones de primer grado en una variable:

Ejemplos:

1) Resolver

$$\begin{array}{rcl} x + 5 & = & 9 \\ x + 5 & = & 9 \\ -5 & -5 & \\ \hline x & = & 4 \end{array}$$

Si queremos despejar x , restamos 5 en ambos lados.
La solución es $x = 4$.

2) Resolver

$$\begin{array}{rcl} y - 3 & = & 8 \\ y - 3 & = & 8 \\ 3 & 3 & \\ \hline y & = & 11 \end{array}$$

Sumamos 3 en ambos lados.

La solución es $y = 11$.

3) Resolver

$$\begin{array}{rcl} \frac{x}{2} & = & 5 \\ \frac{x}{2} (2) & = & 5(2) \\ x & = & 10 \end{array}$$

Multiplicamos por 2 ambos lados y cancelamos.

La solución es $x = 10$.

4) Resolver $4n = 12$

$$\frac{4n}{4} = \frac{12}{4}$$

Dividimos por 4 ambos lados y sabemos que $\frac{4n}{4} = n$.

$$n = 3$$

La solución es $n = 3$.

5) Resolver $x + 8 = 15$

$$x + 8 - 8 = 15 - 8$$

$$x + \cancel{8} - \cancel{8} = 7$$

$$x = 7$$

Este ejemplo, es semejante al (1). También podemos hacer la resta en forma horizontal.

6) Resolver $w - 14 = 9$

$$w - 14 + 14 = 9 + 14$$

$$w - \cancel{14} + \cancel{14} = 23$$

$$w = 23$$

Este ejemplo es semejante al (2). Sumamos 14 en forma horizontal.

Después de hallar la solución de una ecuación es conveniente comprobar el resultado. La comprobación se hace sustituyendo el valor hallado en la ecuación original. Este valor debe satisfacer la igualdad original.

Para comprobar el resultado obtenido en nuestro último ejemplo basta con sustituir el valor hallado, es decir $w = 23$, en la ecuación original. Si hacemos esto, vemos que $(23) - 14 = 9$. Después de efectuar la resta obtenemos $9 = 9$ lo cual nos demuestra que la solución hallada es correcta.

Ejercicio 9.2

Resolver.

1) $x + 9 = 14$

2) $y - 11 = 8$

3) $3y = 21$

4) $\frac{n}{5} = 4$

5) $6u = 42$

6) $x - 19 = 11$

7) $z + 14 = 9$

8) $6n = 54$

9) $\frac{u}{3} = 8$

10) $x - 18 = 18$

11) $2.5y = 15$

12) $9x = 72$

13) $n - 23 = 34$

14) $\frac{x}{7} = 13$

15) $12x = 132$

16) $a + 14 = 25$

17) $2k = 86$

18) $w - 16 = 19$

19) $2.1r = 63$

20) $3s = 51$

21) $0.02a = 23.8$

22) $-k = 9$

23) $\frac{x}{3} = -\frac{1}{3}$

24) $w + 1.8 = -3.2$

25) $\frac{x}{5} = 14.2$

26) $7n = -4$

27) $\frac{w}{0.3} = 5$

28) $5u = 3.8$

29) $19a = 0.57$

30) $48x = 84$

9.3 Resolución de ecuaciones que requieren más de una operación

De inmediato, pasamos a resolver ecuaciones cuyas soluciones no resultan tan sencillas. Estas son las ecuaciones que requieren más de una operación.

Ejemplos:

$$\begin{array}{r} 1) \ 2x + 9 = 15 \\ \quad -9 \quad -9 \\ \hline 2x = 6 \\ \frac{2x}{2} = \frac{6}{2} \\ x = 3 \end{array}$$

Primero restamos 9 en ambos lados y luego dividimos por 2.

$$\begin{array}{r} 2) \ 3y - 8 = 13 \\ \quad 8 = 8 \\ \hline 3y = 21 \end{array}$$

$$\frac{3y}{3} = \frac{21}{3}$$

$$y = 7$$

Primero sumamos 8 en ambos lados y luego dividimos por 3.

$$\begin{array}{r} 3) \ 5x - 2 = 18 \\ \quad 2 = 2 \\ \hline 5x = 20 \end{array}$$

Este ejemplo es semejante al anterior.

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

$$x = 4$$

$$4) \frac{3x}{4} = 15$$

$$4 \left(\frac{3x}{4} \right) = 4(15)$$

$$3x = 60$$

$$\frac{3x}{3} = \frac{60}{3}$$

$$x = 20$$

Este ejemplo ha sido resuelto efectuando dos operaciones. También podemos resolverlo en un solo paso si multiplicamos **ambos lados** por el recíproco del coeficiente, esto es,

$$\frac{4}{3} \left(\frac{3x}{4} \right) = \frac{4}{3} (15)$$

$$x = \frac{60}{3}$$

$$x = 20$$

$$5) \begin{array}{rcl} 8x + 3 & = & 6x + 9 \\ -6x & & -6x \end{array}$$

$$2x + 3 = 9$$

$$\begin{array}{rcl} 2x + 3 & = & 9 \\ -3 & & -3 \end{array}$$

$$2x = 6$$

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

$$x = 3$$

$$6) \begin{array}{rcl} 5n - 9 & = & 2n + 3 \\ -2n & & -2n \\ \hline 3n & = & 12 \end{array}$$

En esta ocasión es necesario tres operaciones debido a que la variable aparece en ambos lados.

Ecuaciones

$$\frac{3n}{3} = \frac{12}{3}$$

$$n = 4$$

Este ejemplo es semejante al anterior.

$$7) 4x + 5x - 9 = 3x + x + 6$$

$$\begin{array}{rcl} 9x - 9 & = & 4x + 6 \\ -4x & & -4x \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} 5x - 9 & = & 6 \\ 9 & & 9 \end{array}$$

$$5x = 15$$

$$\frac{5x}{5} = \frac{15}{5}$$

$$x = 3$$

Al comienzo del proceso necesitamos reducir términos semejantes.

$$8) \begin{array}{rcl} 3(x - 1) + 4x & = & 5x + 1 \\ 3x - 3 + 4x & = & 5x + 1 \\ 7x - 3 & = & 5x + 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} 7x - 3 & = & 5x + 1 \\ -5x & & -5x \end{array}$$

$$2x - 3 = 1$$

$$\begin{array}{rcl} 2x - 3 & = & 1 \\ 3 & & 3 \end{array}$$

$$2x = 4$$

$$\frac{2x}{2} = \frac{4}{2}$$

$$x = 2$$

Este es el ejemplo más complejo porque primero hay que eliminar paréntesis.

En resumen, podemos ofrecer una guía para resolver ecuaciones.

- 1) Eliminar paréntesis, si existen, mediante la propiedad distributiva.
- 2) Reducir términos semejantes, si aparecen.
- 3) Si la variable aparece en ambos lados, sumar o restar lo necesario hasta lograr que aparezca solamente en el primer lado.

- 4) Eliminar cualquier número que aparezca sumado o restado en el primer lado. Esto se consigue realizando la operación contraria, es decir, si el número aparece sumado, restamos y viceversa.
- 5) Transformar el coeficiente de la variable en 1. Esto lo logramos dividiendo ambos lados por dicho coeficiente, que es lo mismo que multiplicar por el recíproco.
- 6) Comprobar el resultado (opcional).

Es conveniente señalar que estos pasos deben seguirse en el orden en que aparecen.

Ejemplos:

$$\begin{aligned} 1) \text{ Resolver } 5(3x - 1) - 8x &= 6x - x + 11 \\ 15x - 5 - 8x &= 6x - x + 11 \end{aligned}$$

$$7x - 5 = 5x + 11$$

Eliminamos paréntesis. Reducimos términos semejantes.

$$\begin{array}{r} 7x - 5 = 5x + 11 \\ -5x \quad -5x \\ \hline 2x - 5 = 11 \end{array}$$

Eliminamos la variable del segundo lado.

$$\begin{array}{r} 2x - 5 = 11 \\ 5 \quad 5 \\ \hline 2x = 16 \end{array}$$

Eliminamos 5 que aparece restado.

$$\begin{aligned} \frac{2x}{2} &= \frac{16}{2} \\ x &= 8 \end{aligned}$$

Transformamos el coeficiente de la variable en 1.

$$\begin{aligned} 2) \quad 5(y + 1) + 2y &= 7y + 17 - 3y \\ 5y + 5 + 2y &= 7y + 17 - 3y \\ 7y + 5 &= 4y + 17 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 7y + 5 = 4y + 17 \\ -4y \quad -4y \\ \hline 3y + 5 = 17 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3y + 5 = 17 \\ -5 \quad -5 \\ \hline 3y = 12 \end{array}$$

$$\frac{3y}{3} = \frac{12}{3}$$

$$y = 4$$

$$\begin{aligned} 3) \quad 5n + 3(2n - 1) &= 6n + 9 + 7n \\ 5n + 6n - 3 &= 6n + 9 + 7n \\ 11n - 3 &= 13n + 9 \\ 11n - 3 &= 13n + 9 \\ 3 \quad 3 \\ \hline 11n &= 13n + 12 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 11n = 13n + 12 \\ -13n \quad -13n \\ \hline -2n = 12 \end{array}$$

$$\frac{-2n}{-2} = \frac{12}{-2}$$

$$n = -6$$

Ejercicio 9.3

Resolver

$$1) 3x + 8 = 29$$

$$2) 5x - 3 = 12$$

$$3) 4y + 1 = 21$$

$$4) \frac{1}{3}x + 5 = 7$$

$$5) 4x - 3 = 2x + 7$$

$$6) 5n + 3 = n - 25$$

$$7) 4x + 7x - 3 = 6x + 3x + 5$$

$$8) 2.5x - 3 = 4.5$$

$$9) 2.3x + 8.1 = 1.1x + 32.1$$

- 10) $8a + a - 2 = 7a + 9$
- 11) $\frac{3}{4}x - 8 = 7$
- 12) $4x + 2 = 2x + 5$
- 13) $18 - 2x = 14$
- 14) $4x + 5 = 6x + 7$
- 15) $9y - 9 = 0$
- 16) $\frac{3x}{8} = 12$
- 17) $3x - 24 + 5x = 0$
- 18) $2(x + 1) - 3 = x + 5$
- 19) $3(2x - 1) + 5 = 4x + 10$
- 20) $5(x + 3) - 1 = 3x + 15 + x$

9.4 Expresiones verbales

Las ecuaciones que estudiamos anteriormente van a servirnos para resolver problemas. Cada problema requiere el planteamiento de una ecuación. Para esto es necesario aprender a expresar en lenguaje algebraico la información que en lenguaje común constituye el enunciado del problema.

Antes de comenzar con la resolución de problemas veremos algunos ejemplos que nos serán de gran utilidad para el planteamiento de las ecuaciones que nos llevan a la solución de cada problema.

Ejemplos:

- 1) Un número aumentado en dos se expresa como $n + 2$.
- 2) Un número disminuido en cinco se expresa como $n - 5$.
- 3) El doble de un número se expresa como $2n$.
- 4) El triple de un número se expresa como $3n$.
- 5) La mitad de un número se expresa como $\frac{n}{2}$, o bien, $\frac{1}{2}n$.
- 6) El cuadrado de un número se expresa como n^2 .
- 7) El cubo de un número se expresa como n^3 .
- 8) La quinta parte del número se expresa como $\frac{n}{5}$, o bien, $\frac{1}{5}n$.

- 9) Dos números enteros consecutivos se expresan como n y $(n + 1)$.
- 10) Un número par se expresa como $2n$.
- 11) Un número impar se expresa como $(2n + 1)$.
- 12) Si una persona tiene x años actualmente, su edad hace diez años se expresa como $(x - 10)$.

Ejercicio 9.4

Expresar en lenguaje algebraico.

- 1) La suma de x y cuatro.
- 2) El producto de seis y n .
- 3) El producto de tres y el cuadrado de a .
- 4) La suma de la mitad de m y la mitad de n .
- 5) La mitad de la suma de m y el doble de n .
- 6) Seis veces la suma de k y cinco.
- 7) El producto de cinco y el cubo de a .
- 8) A dividido por la suma de B y dos.
- 9) Ocho veces la diferencia entre cinco y n .
- 10) Un quinto de la suma de A y cuatro.

9.5 Problemas de aplicación

Para resolver problemas observaremos el siguiente orden:

- 1) Traducción de la información ofrecida.
- 2) Planteamiento de la ecuación.
- 3) Resolución de la ecuación.
- 4) Comprobación.
- 5) Expresión adecuada de la respuesta.

Ejemplos:

- 1) Si al doble de un número restamos cinco, el resultado es diecisiete. Hallar el número.

Traducción

Lenguaje común

Lenguaje algebraico

número	-----	n
doble del número	-----	$2n$
doble del número menos cinco	-----	$2n - 5$

Planteamiento

$$2n - 5 = 17$$

Resolución

$$\begin{array}{r} 2n - 5 = 17 \\ 5 \quad 5 \\ \hline 2n = 22 \end{array}$$

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

$$n = 11$$

Comprobación

$$\begin{array}{l} \text{El doble de 11 es } 2 \times 11 = 22 \\ 22 - 5 = 17 \\ 17 = 17 \end{array}$$

Respuesta: 11

- 2) La suma de dos números enteros consecutivos es igual a ciento treinta y siete. Hallar los números.

Traducción

entero menor ---- n
entero mayor ---- n + 1

Planteamiento

$$n + (n + 1) = 137$$

Resolución

$$\begin{array}{l} n + (n + 1) = 137 \\ n + n + 1 = 137 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2n + 1 = 137 \\ -1 \quad -1 \\ \hline 2n = 136 \end{array}$$

$$\frac{2n}{2} = \frac{136}{2}$$

$$n = 68$$

Comprobación

$$68 + 69 = 137$$

Respuesta: 68 y 69

- 3) La suma de dos números impares consecutivos es igual a cincuenta y seis. Hallar los números.

Traducción

impar menor ---- $2n + 1$
impar mayor ---- $2n + 3$

Planteamiento

$$(2n + 1) + (2n + 3) = 56$$

Resolución

$$\begin{array}{l} (2n + 1) + (2n + 3) = 56 \\ 2n + 1 + 2n + 3 = 56 \\ 4n + 4 = 56 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4n + 4 = 56 \\ -4 \quad -4 \\ \hline 4n = 52 \end{array}$$

$$\frac{4n}{4} = \frac{52}{4}$$

$$n = 13$$

Comprobación

$$\begin{array}{l} (\text{impar menor}) 2(13) + 1 = 27 \\ (\text{impar mayor}) 2(13) + 3 = 29 \\ 27 + 29 = 56 \end{array}$$

Respuesta: 27 y 29

- 4) Hallar tres números enteros consecutivos cuya suma es cincuenta y siete.

Traducción

entero menor ---- n
entero siguiente ---- n + 1
entero mayor ---- n + 2

Planteamiento

$$n + (n + 1) + (n + 2) = 57$$

Resolución

$$n + (n + 1) + (n + 2) = 57$$

$$n + n + 1 + n + 2 = 57$$

$$3n + 3 = 57$$

$$3n + 3 = 57$$

$$\begin{array}{r} -3 \quad -3 \\ \hline \end{array}$$

$$3n = 54$$

$$\frac{3n}{3} = \frac{54}{3}$$

$$n = 18$$

Comprobación

$$18 + 19 + 20 = 57$$

Respuesta: 18, 19 y 20

- 5) La suma de las edades de un padre y su hijo es setenta y dos años y la edad del padre es el quintuplo de la edad del hijo. ¿Qué edad tiene cada uno?

Traducción

$$\text{edad del hijo} \text{-----} x$$

$$\text{edad del padre} \text{-----} 5x$$

Planteamiento

$$x + 5x = 72$$

Resolución

$$x + 5x = 72$$

$$6x = 72$$

$$\frac{6x}{6} = \frac{72}{6}$$

$$x = 12$$

Comprobación

$$12 + 60 = 72$$

Respuesta: Edad del hijo: 12 años
Edad del padre: 60 años.

- 6) Un televisor con su antena cuesta cuatrocientos ochenta dólares. El televisor cuesta cuatrocientos veinte dólares más que la antena. ¿Cuánto cuesta el televisor? ¿Y la antena?

Traducción

$$\text{costo de la antena} \text{-----} x$$

$$\text{costo del televisor} \text{-----} x + 420$$

Planteamiento

$$x + (x + 420) = 480$$

Resolución

$$x + x + 420 = 480$$

$$2x + 420 = 480$$

$$2x + 420 = 480$$

$$\begin{array}{r} -420 \quad -420 \\ \hline \end{array}$$

$$2x = 60$$

$$\frac{2x}{2} = \frac{60}{2}$$

$$x = 30$$

Comprobación

$$30 \quad (\text{costo de la antena})$$

$$30 + 420 = 450 \quad (\text{costo del televisor})$$

$$30 + 450 = 480$$

Respuesta: El televisor cuesta \$450 y la antena cuesta \$30.

Ejercicio 9.5

Resolver los siguientes problemas.

- 1) La suma de cinco y el triple de un número es setenta y siete. Hallar el número.

- 2) La suma de dos números enteros consecutivos es doscientos treinta y uno. Hallar el entero menor.
- 3) La suma de dos números impares consecutivos es igual a ciento sesenta y ocho. Hallar el número mayor.
- 4) Si al doble de un número restamos diecinueve, el resultado es treinta y cinco. Hallar el número.
- 5) El doble de un número sumado con un tercio del propio número es igual a noventa y ocho. Hallar el número.
- 6) Si sumamos tres números enteros consecutivos, el resultado es ciento cuarenta y cuatro. Hallar el número mayor.
- 7) El padre de Luis es treinta y dos años mayor que su hijo. Si sumamos las edades de ambos, el resultado es sesenta y ocho años. ¿Qué edad tiene cada uno?
- 8) Un caballo con su montura cuesta mil setecientos dólares y se sabe que el caballo cuesta setecientos dólares más que la montura. ¿Cuánto cuesta el caballo?
- 9) Hallar cuatro números enteros consecutivos tales que la suma del menor y el mayor es igual a ciento veintinueve.
- 10) Si sumamos veintitrés al doble de un número, el resultado es ciento veintiuno. Hallar el número.
- 11) La mamá de Lucía tiene el triple de la edad de su hija. Dentro de diez años su edad será el doble de la edad de su hija. Hallar la edad actual de Lucía.
- 12) La suma de dos números enteros es ochenta y ocho. Uno de los números es catorce unidades mayor que el otro. Hallar los números.
- 13) La suma de dos números es ciento cincuenta y seis, y el mayor es igual al triple del menor. Hallar los números.
- 14) La suma de dos números es doscientos cuatro y el menor es igual a la mitad del mayor. Hallar los números.
- 15) El padre de Aníbal tiene seis veces la edad de su hijo. Dentro de veinte años, su edad será el doble de la edad de su hijo. ¿Qué edad tiene Aníbal actualmente?

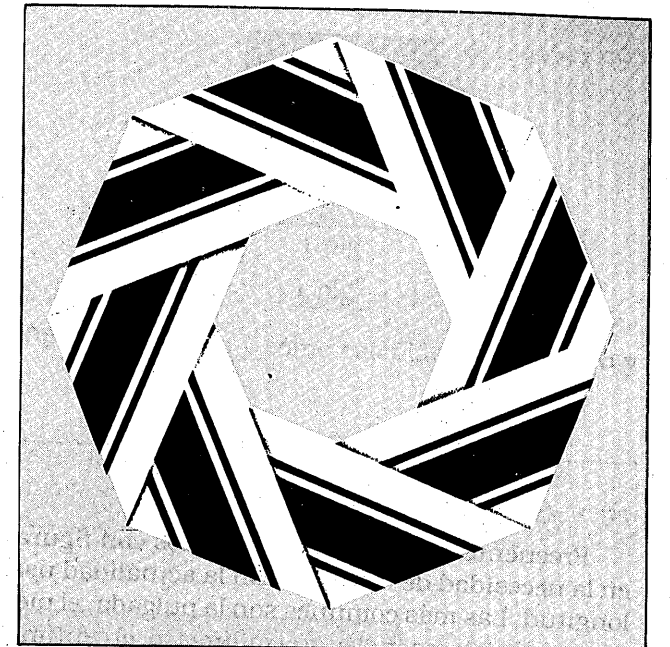
- 16) Aurora tiene treinta y cinco años y su sobrino cinco. ¿En cuántos años la edad de Aurora será el doble de la de su sobrino?
- 17) En un salón de cuarenta y tres estudiantes, el número de estudiantes de primer año excede en diecisiete al resto de los estudiantes. ¿Cuántos estudiantes de primer año hay?
- 18) En una fábrica de zapatos trabajan ochocientos cuarenta y tres empleados. Se sabe que el número de empleados permanentes es igual al doble del resto de los empleados. ¿Cuántos empleados permanentes hay?
- 19) La suma de dos números es seiscientos treinta y cinco. Se sabe que uno de los números es igual a la cuarta parte del otro. Hallar el número mayor.
- 20) En una caja hay tornillos de media y de tres cuartos de pulgada mezclados. Sabemos que la caja contiene setenta tornillos y que el número de tornillos de media pulgada excede en diecinueve al doble del número de tornillos de tres cuartos de pulgada. ¿Cuántos tornillos de tres cuartos de pulgada contiene la caja?

9.6 Repaso

Resolver las siguientes ecuaciones:

- 1) $x + 17 = 42$
- 2) $7n = 84$
- 3) $w - 16 = -15$
- 4) $\frac{x}{3} = 9$
- 5) $4y = 72$
- 6) $1.9n = 57$
- 7) $x - 2.3 = 15.7$
- 8) $\frac{w}{5} = 13.2$
- 9) $2q = 4.6$
- 10) $\frac{x}{5} = \frac{-3}{5}$
- 11) $2y - 1 = 37$

- 12) $4x + 3 = 67$
13) $8x - 5 = 6x + 9$
14) $3n - 1 = 2n - 11$
15) $2x + 5x - 5 = 6x - 9 - x$
16) $3.1y - 2 = 7.3$
17) $8w + 8 = 0$
18) $5x - 45 + 4x = 0$
19) $2(5 - x) + 3x = 11$
20) $3(x + 2) + 2(1 - x) = 10$
- 21) Si n representa un número entero, representar la diferencia entre catorce y el doble de dicho número.
- 22) En un salón donde hay k estudiantes se sabe que ocho de ellos llegaron tarde a clase. Representar el número de estudiantes que llegó a tiempo.
- Resolver los siguientes problemas.
- 23) Si a la suma de dos números enteros consecutivos le restamos doce, el resultado es noventa y siete. Hallar el entero menor.
- 24) Un escritorio con su silla cuesta ciento sesenta dólares. El escritorio cuesta cien dólares más que la silla. Hallar el costo del escritorio.
- 25) Un vendedor recorrió ciento cinco millas trabajando de lunes a jueves. Se sabe que cada día recorrió el doble de la distancia recorrida el día anterior. ¿Cuántas millas recorrió cada día?



"Kogui". Obra de Omar Rayo. Cortesía Museo de Arte de Ponce.

GEOMETRIA

10