Pensamiento numérico

2 Números enteros

Saberes previos

Nombra algunas características del conjunto de los números naturales. Luego, en una semirrecta numérica ubica los números 3, 5, 0, 2 y 7.

Analiza

Santiago realizó los siguientes movimientos en su cuenta bancaria: el lunes consignó \$ 300 000, el martes retiró \$ 120 000, el miércoles retiró \$ 95 000 y el jueves consignó \$ 80 000.

- Representa matemáticamente estos movimientos bancarios.

Conoce

2.1 El conjunto de los números enteros

En ocasiones no es suficiente el conjunto de los números naturales para representar matemáticamente situaciones de la vida cotidiana. Por esta razón, los matemáticos de la antigüedad consideraron necesario ampliar este conjunto y comenzar a utilizar los números negativos.

Esta decisión dio origen al **conjunto de los números enteros** ($\mathbb{Z}$), el cual incluye los **enteros negativos** ($\mathbb{Z}^-$), los **enteros positivos** ($\mathbb{Z}^+$) y el **0**.

Los números enteros negativos van precedidos por el signo menos ($-$).

$$\mathbb{Z}^- = \{\ldots -4, -3, -2, -1\}$$

Los números enteros positivos van precedidos por el signo más ($+$). En algunos casos se escribirán sin este signo, pero aún así se entenderá que son números positivos.

$$\mathbb{Z}^+ = \{+1, +2, +3, +4 \ldots\} = \{1, 2, 3, 4 \ldots\}$$

Así, los números enteros permiten diferenciar la manera en que se registran algunas situaciones como: deudas y haberes, temperaturas sobre cero y temperaturas bajo cero, alturas sobre el nivel del mar y profundidades, entre otras.

En el caso de los movimientos bancarios, se acostumbra a representar las consignaciones precedidas con el signo más y los retiros con el signo menos. Por lo tanto, los movimientos en la cuenta bancaria de Santiago se pueden representar como se muestra en la Tabla 1.3.

Movimientos	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
Consignación	+\$ 300 000			+\$ 80 000
Retiro		−\$ 120 000	−\$ 95 000	

Tabla 1.3

El **conjunto de los números enteros** está conformado por los **enteros negativos**, los enteros positivos y el 0.

$$\mathbb{Z} = \mathbb{Z}^- \cup \mathbb{Z}^+ \cup \{0\}$$

$$\mathbb{Z} = \{\ldots -4, -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4 \ldots\}$$

Ejemplo 1

Para expresar la fecha de ocurrencia de diferentes acontecimientos, se ha convenido tomar como referencia o punto 0 el año de nacimiento de Cristo. Por esta razón, las fechas anteriores al nacimiento de Cristo se escriben precedidas por el signo menos ($-$), y las posteriores, con el signo más ($+$).

Por ejemplo, el suceso "Euclides, geómetra griego, nació en el año 306 a. C. y murió en el año 283 a. C." se puede expresar así: "Euclides, geómetra griego, nació en el año -306 y murió en el año -283".

Realiza todas las actividades en tu cuaderno

Ejemplo 2

En las tablas 1.4 y 1.5 se registró la altura y la profundidad (respectivamente) de algunos lugares del mundo. En ambos casos se emplearon números enteros.

Picos más altos del mundo	Altura
Dhaulagiri (Nepal)	+8 167 m
Montaña Manaslu (Nepal)	+8 156 m
Nanga Parbat (Pakistán)	+8 125 m
Annapurna (Nepal)	+8 091 m

Tabla 1.4

Algunos lugares profundos del mundo	Profundidad
Pozo de Kola (Rusia)	−13 km
Perforación submarina (Nueva Zelanda)	−2 km
Mina del Cañón de Bingham (Estados Unidos)	−1,2 km
Cueva de Vrtoglavica (Eslovenia)	−603 m

Tabla 1.5


Pico Annapurna (Nepal): 8 091 m de altura

2.2 Opuesto de un número entero

Cada elemento del conjunto de los enteros positivos tiene un opuesto en el conjunto de los enteros negativos y viceversa. El **opuesto de un número entero** a se simboliza como $-a$.

Ejemplo 3

Las expresiones $-(-9)$ y $-[-(-7)]$ son respectivamente equivalentes a $+9$ y -7, porque el opuesto de -9 es $+9$ y el opuesto de $-(-7)$ es -7.

2.3 Números enteros en la recta numérica

Los números enteros se pueden representar en la recta numérica como sigue.

1. Sobre una recta horizontal se marca un punto que represente el 0.

2. Se fija la distancia del 0 al 1. Esta medida se toma como unidad y se traslada a la derecha y a la izquierda del 0 tantas veces como sea necesario (Figura 1.5).

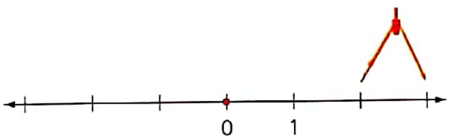


Figura 1.5

3. Se sitúan a la derecha del 0 los números enteros positivos y a la izquierda los números enteros negativos (Figura 1.6).

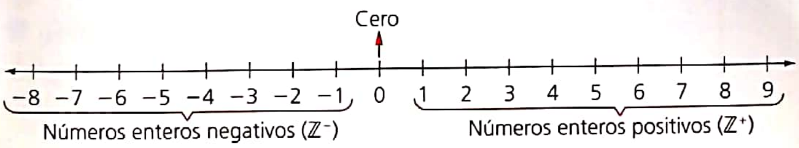


Figura 1.6

2 Números enteros

Ejemplo 4

En la Figura 1.7 se ubicaron los números enteros comprendidos entre -7 y 5.

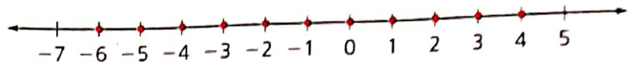


Figura 1.7

Ejemplo 5

En la representación de la recta numérica se observa que dos números enteros opuestos están a la misma distancia de 0, pero en lados contrarios. Por ejemplo, en la Figura 1.8 se representan los números opuestos -4 y 4.

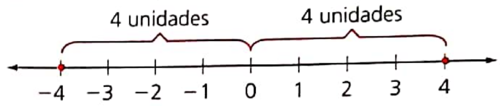


Figura 1.8

Se observa que la distancia entre -4 y 0 es la misma que entre 0 y 4; es decir, 4 unidades.

Ejemplo 6

Observa las siguientes afirmaciones.

a. El conjunto de los números naturales está contenido en el de los enteros.

b. El 0 es un número entero positivo.

c. $\mathbb{Z} \subset \mathbb{Z}^-$

d. $-[-(-10)] = -10$

El valor de verdad de cada afirmación es:

a. Verdadero. Todo número natural es entero positivo.

b. Falso. El 0 es el único número entero que no es positivo ni negativo.

c. Falso. El conjunto $\mathbb{Z}^-$ está contenido en el conjunto $\mathbb{Z}$.

d. Verdadero. El opuesto de $[-(-10)]$ es -10.

Actividades de aprendizaje

Comunicación

1 Escribe un número entero que exprese la cantidad mencionada en cada caso.

a. La cima de la montaña está a 568 m de altura.

b. Pitágoras nació en el siglo VI a. C.

c. El submarino está a 120 m de profundidad.

d. La temperatura de una ciudad es de 5 °C bajo cero.

e. Pablo consignó \$ 500 000 en su cuenta.

f. Sofía debe \$ 350 000 al banco.

2 Explica el significado de los números enteros utilizados en las siguientes expresiones.

a. La temperatura mínima registrada hoy fue de -3 °C.

b. El buzo se encuentra a -50 m.

c. El alpinista está a $+600$ m.

d. El ascensor quedó detenido en el piso -2.

e. La Edad Media comenzó aproximadamente hacia el año 1476.

f. El estado de cuenta es de \$ 700 000.

Realiza todas las actividades en tu cuaderno

Razonamiento

3 Escribe ∈ o ∉, según corresponda.

a. -25 .... $\mathbb{Z}^-$ b. 34 .... $\mathbb{Z}^+$

c. -67 .... $\mathbb{Z}^+$ d. 58 .... $\mathbb{Z}^-$

e. -46 .... $\mathbb{Z}^+$ f. 31 .... $\mathbb{Z}^+$

g. -15 .... $\mathbb{Z}^-$ h. 72 .... $\mathbb{Z}^-$

4 Indica si cada afirmación es verdadera (V) o falsa (F).

a. El opuesto de un entero negativo es negativo.

b. El opuesto del opuesto de un número positivo es negativo.

c. La distancia entre dos números opuestos es el doble de la distancia entre uno de los números y el 0.

d. El opuesto de un número entero positivo es negativo.

5 Determina y escribe el número entero que debe ir en cada casilla.

a.

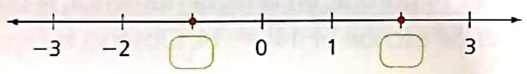


Figura 1.9

b.

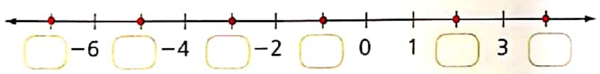


Figura 1.10

c.

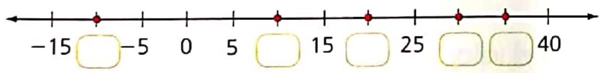


Figura 1.11

Comunicación

6 Ubica los números de cada grupo en la recta numérica.

a. $5, -6, -4, 3, -2, 6$

b. $-10, -6, 8, 4, -2, 12$

7 Escribe el número opuesto que se indica en cada caso.

a. $-(-8)$ b. $-(+7)$

c. $-[-(-1)]$ d. $-[-(-11)]$

Razonamiento

8 Observa la Figura 1.12 y resuelve.

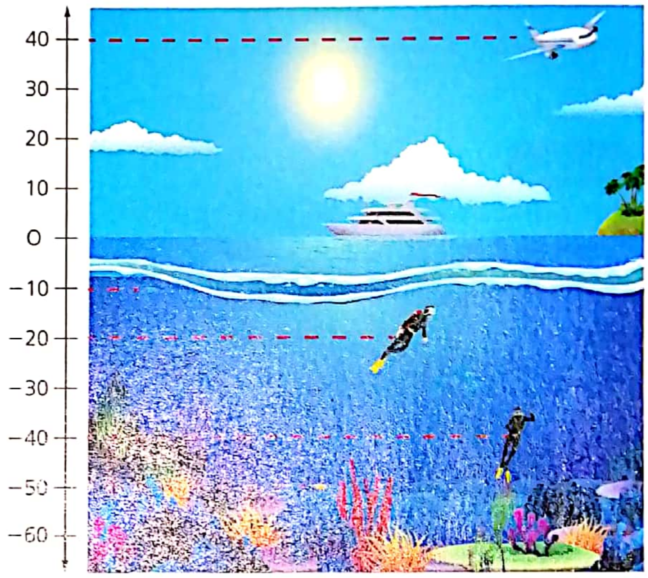


Figura 1.12

a. ¿A qué profundidad con respecto al nivel del mar se encuentra cada uno de los buzos?

b. ¿A qué altura con respecto al nivel del mar se encuentra el avión?

c. ¿A qué profundidad con respecto al nivel del mar se encuentra el pez amarillo?

d. ¿En qué punto con respecto al nivel del mar se encuentra el barco?

Evaluación del aprendizaje

Analiza cada situación y responde las preguntas.

a. ¿Qué número se encuentra 4 unidades a la izquierda de -1? ¿Cuál es su opuesto?

b. El entero m está 5 unidades a la izquierda de n. Si $n = -2$, ¿cuál es el valor de m?

c. Los enteros m y n están separados por 10 unidades. Si la distancia de m a 0 es de 3 unidades, ¿cuáles son las posibles distancias de n a 0?

d. Un número positivo está al doble de unidades de 0 que un número negativo, y los dos están separados por 27 unidades. ¿Cuáles son esos números?

3 Valor absoluto de un número entero

Saberes previos

En una recta numérica representa los números $+3$ y -3. ¿Qué distancia separa a $+3$ de 0? ¿Y a -3 de 0?

Analiza

Dos ciclistas parten de un mismo punto en sentidos opuestos y hacen un recorrido en línea recta.

- Si los dos van a una velocidad de 50 km/h, ¿qué distancia separa a cada ciclista del punto de partida al cabo de una hora de recorrido?

Conoce

La ubicación de los ciclistas se puede representar en una recta numérica como la de la Figura 1.13.

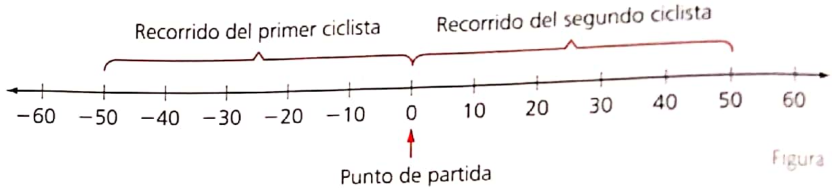


Figura 1.13

Se observa que, después de una hora de recorrido, el primer ciclista se encuentra a -50 km del punto de partida, mientras que el segundo está a $+50$ km. Sin embargo, los ciclistas están a la misma distancia del punto de partida, es decir, 50 km.

Se dice entonces que los números enteros -50 y $+50$ tienen el mismo **valor absoluto**, pues en la recta numérica están a igual distancia de 0.

El **valor absoluto de un número entero** es la distancia que separa al número del cero en la recta numérica. Esta medida siempre es una cantidad positiva.
El valor absoluto de un número entero a se simboliza como $|a|$.

Ejemplo 1

El valor absoluto de $+14$ es 14 porque, en la recta numérica, la distancia de $+14$ a 0 es de 14 unidades. Se escribe $|+14| = 14$. Observa la Figura 1.14.

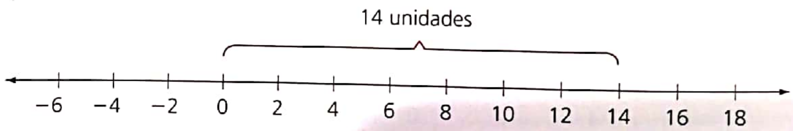


Figura 1.14

Ejemplo 2

Observa cómo se calcula el valor absoluto de algunos números enteros.

- $|-6| = 6$, ya que -6 está a 6 unidades de 0 en la recta numérica.
- $|+12| = 12$, porque entre $+12$ y 0 hay 12 unidades de distancia.
- $|-7| = 7$, puesto que hay 7 unidades entre -7 y 0.
- $|0| = 0$, porque entre 0 y el mismo hay 0 unidades.

Ejemplo 3

- Un número cuyo valor absoluto es 7 y está entre -10 y 3, es -7.
- Los números cuyo valor absoluto es 9, son 9 o -9.

Realiza todas las actividades en tu cuaderno

Actividades de aprendizaje

Ejercitación

1 Determina estos valores absolutos.

a. $|-3|$ b. $|54|$ c. $|-(-11)|$
d. $|-6|$ e. $|-a|$ f. $|-x|$

2 Calcula el resultado de cada operación.

a. $|-3| \cdot |8|$ b. $|-9| + |-13|$
c. $|-25| \div |5|$ d. $|-30| \div |-10|$
e. $|-8| \cdot |-4|$ f. $|-5| + |-10|$

Razonamiento

3 Indica si cada afirmación es verdadera (V) o falsa (F).

a. El valor absoluto de un número siempre es un entero positivo. ( )
b. El valor absoluto de 0 es 1. ( )
c. El valor absoluto de un número entero a positivo siempre es $-a$. ( )

4 Halla el valor de x para que cada expresión sea verdadera. Explica en el caso en que la igualdad no pueda ser verdadera.

a. $|x| = 15$ b. $|-3| = x$
c. $|-x| = 7$ d. $|x| = 0$
e. $|8| = x$ f. $|-(-13)| = x$
g. $|x - 3| = 12$ h. $|x| = -11$

Comunicación

5 Encuentra, en cada caso, el número entero que cumple la condición dada.

a. Su valor absoluto es 8 y está a la izquierda de 0.
b. Su valor absoluto es 3 y está entre -4 y -2.
c. Su valor absoluto es igual al de su opuesto.
d. Su valor absoluto es 15 y está entre -10 y -20.
e. Su valor absoluto es 4 y se representa en la recta numérica a la derecha de -12.
f. Su valor absoluto es 12.
g. El valor absoluto de su opuesto es 7.

Razonamiento

6 Señala con una X si la afirmación es verdadera (V) o falsa (F).

	V	F
a. $|-1| = 1$	( )	( )
b. $|1| = -1$	( )	( )
c. $|8| - |6| = |6| - |8|$	( )	( )
d. $|0| - |3| = |3| - |0|$	( )	( )
e. $|-6| + |3| = |3| - |6|$	( )	( )
f. $-|5| = -5$	( )	( )

Resolución de problemas

7 Buscando una dirección, Alejandro caminó inicialmente siete cuadras en un sentido. Luego, se desplazó tres cuadras en el sentido contrario. ¿Cuántas cuadras caminó en total?

Evaluación del aprendizaje

i Un vehículo sale del estacionamiento y se desplaza 40 m al norte. Luego, se devuelve sobre la misma calle y se traslada 70 m hacia el sur y, finalmente, se mueve 20 m hacia el sur. ¿Cuántos metros recorrió en total el vehículo?

ii Un pájaro elevándose en el aire y un buzo sumergido en el mar se encuentran a la misma distancia del nivel del mar. ¿A qué altura se encuentra el pájaro y a qué profundidad el buzo, si los separan 86 m?

Educación para la sexualidad y la ciudadanía

Según el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) el embarazo en adolescentes es un problema de salud pública, que puede tener efectos negativos en el bienestar físico y mental de la madre y de su hijo. Averigua en página del DANE indicadores relativos y absolutos sobre este tema. ¿Cómo crees que se podrían prevenir los embarazos en adolescentes?

4 Orden en los números enteros

Saberes previos

Completa las siguientes expresiones con los signos $>$ o $<$, según corresponda.

- 7 10
- 12 5
- 0 4

Analiza

Sebastián registró en la Tabla 1.6 la temperatura de tres cuartos fríos de un laboratorio.

Cuarto	Temperatura
A	-2 °C
B	-8 °C
C	-5 °C

Tabla 1.6

- Según esta información, ¿en cuál de los tres cuartos hace más frío?

Conoce

Para determinar en cuál de los tres hace más frío, se pueden representar las temperaturas en una recta numérica y luego comparar su ubicación (Figura 1.15).

Figura 1.15

Cuando se comparan dos números enteros en la recta numérica, se deduce que es mayor el número que se encuentra ubicado a la derecha del otro. A su vez, es menor el que se encuentra ubicado a la izquierda. De acuerdo con lo anterior, se pueden establecer las siguientes relaciones de orden:

- Como -2 está a la derecha de -5, entonces $-5 < -2$.
- Como -5 está a la derecha de -8, entonces $-8 < -5$.
- Como -2 está a la derecha de -8, entonces $-8 < -2$.

Esto quiere decir que el orden de las temperaturas es:

Temperatura del cuarto *B*		Temperatura del cuarto *C*		Temperatura del cuarto *A*
↓		↓		↓
-8 °C	$<$	-5 °C	$<$	-2 °C

Por lo tanto, en el cuarto *B* es en el que hace más frío.

Si dos números enteros *a* y *b* están representados en la recta numérica, entonces $a > b$, siempre que *a* esté ubicado a la derecha de *b*.

Otros criterios que permiten determinar la relación de orden existente entre dos números enteros son:

- Dados dos números enteros positivos, es mayor el que tiene mayor valor absoluto.
- Dados dos números enteros negativos, es mayor el que tiene menor valor absoluto.
- Un número positivo siempre es mayor que cualquier número negativo.

Ejemplo 1

Observa los números enteros representados en la recta numérica de la Figura 1.16 y lee algunas conclusiones:

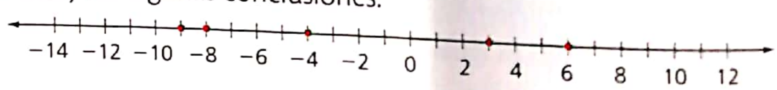


Figura 1.16

- $-8 < -4$, ya que -4 está a la derecha de -8.
- 6 es el mayor de los números representados, puesto que está ubicado a la derecha de todos los demás.
- El orden de los números de menor a mayor es:

$-9 < -8 < -4 < 3 < 6$

Realiza todas las actividades en tu cuaderno

Actividades de aprendizaje

Ejercitación

1 Representa cada pareja de números enteros en la recta numérica. Luego, escribe > o <, según sea el caso.

a. −3 ☐ 1

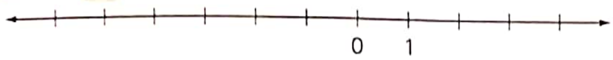


Figura 1.17

b. 4 ☐ −6

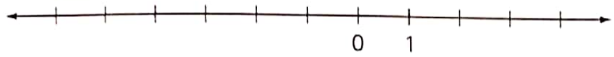


Figura 1.18

c. −5 ☐ −8

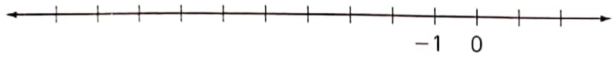


Figura 1.19

d. 6 ☐ −3

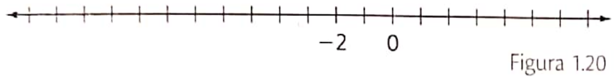


Figura 1.20

2 Escribe el signo > o <, según corresponda.

a. +4 ☐ +1	b. −1 ☐ −6
c. 0 ☐ +3	d. −8 ☐ +2
e. −2 ☐ 0	f. +5 ☐ −9
g. −78 ☐ 26	h. −27 ☐ −49
i. 47 ☐ 38	j. 19 ☐ −29

Comunicación

3 Completa la Tabla 1.7.

Anterior	Número	Siguiente
	−210	
	+245	
	−62	
	+299	
	−157	
	−302	

Tabla 1.7

4 Ordena de menor a mayor los números de cada grupo.

a. 25, −32, 24, −1, 0, −12

b. 12, 7, −20, 16, −13

c. −54, 678, −249, 14, −24, 0, 190

d. 32, 56, 17, −8, −41

Razonamiento

5 Indica si cada afirmación es verdadera (V) o falsa (F).

a. 3 está entre 1 y −1. ( )

b. −1 está entre −3 y 0. ( )

c. −2 está entre 0 y 5. ( )

d. 2 está entre −1 y 1. ( )

e. 3 está entre −5 y 5. ( )

6 Representa en la recta numérica los números enteros que cumplan cada una de las condiciones dadas.

a. Son mayores que −12 y menores que +6.

b. Son menores que +16 y mayores que −3.

c. Son menores que +8 y mayores que −7.

d. Son menores que −7 y mayores que −24.

Resolución de problemas

7 Tres fosas marinas tienen una profundidad de −5 534 m, −6 524 m y −4 321 m, respectivamente. ¿Cuál de las tres fosas marinas tiene mayor profundidad? ¿Cuál de las fosas es la menos profunda?

Evaluación del aprendizaje

En la Tabla 1.8 se presentan los puntos de ebullición aproximados de algunos elementos de la tabla periódica.

Elemento químico	Punto de ebullición (ºC)
Flúor	−188
Hidrógeno	−253
Argón	−186
Helio	−269
Nitrógeno	−196
Neón	−246

Tabla 1.8

a. ¿Cuál es el elemento químico con el mayor punto de ebullición? ¿Y con el menor?

b. Ordena, de menor a mayor, los elementos periódicos de la tabla según sus puntos de ebullición.

5 Adición de números enteros

Pensamiento numérico

Saberes previos

En el mes de abril se matricularon 25 418 vehículos; en mayo, 18 054 y en junio, el doble de los matriculados en mayo. ¿Cuántos vehículos se matricularon durante los tres meses?

Analiza

En una exploración del fondo marino, un buzo se sumerge en un primer momento a 45 m de profundidad, y al cabo de una hora desciende otros 27 m.

- En total, ¿cuántos metros descendió el buzo durante la exploración?

Conoce

5.1 Adición de números enteros del mismo signo

Para resolver la situación, se pueden sumar las distancias recorridas por el buzo en su descenso; es decir, se efectúa una **adición de números enteros**.

$$\underset{\text{Primer descenso (m)}}{-45} + \underset{\text{Segundo descenso (m)}}{(-27)}$$

En la Figura 1.21 se muestra la representación de esta adición.

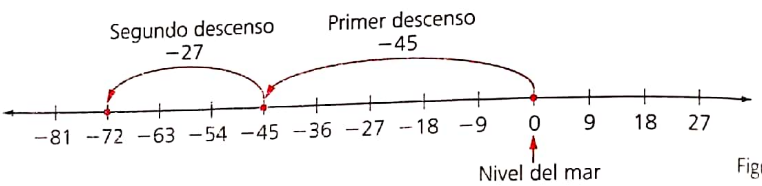


Figura 1.21

Por lo tanto:

$$-45 + (-27) = -72$$

Analíticamente, el resultado anterior es equivalente a la suma de los valores absolutos de los sumandos, precedida por el signo común de los números −45 y −27. Esto es:

$$\text{Signo común} \rightarrow -\overbrace{(|-45| + |-27|)}^{\text{Suma de los valores absolutos de los sumandos}} = -(45 + 27) = -72$$

Se deduce entonces que el buzo descendió 72 m en total.

En la **adición de números enteros del mismo signo**, se suman los valores absolutos de los sumandos y a esta suma se le antepone el signo que tienen en común.

5.2 Adición de números enteros de diferente signo

En la **adición de números enteros de diferente signo**, se restan los valores absolutos de los sumandos y a la suma se le antepone el signo del sumando que tenga el mayor valor absoluto.

Ejemplo 1

Para efectuar la operación $-9 + 12$ se procede así:

1. Se calculan los valores absolutos de los dos sumandos. $\quad |-9| = 9$ y $|12| = 12$
2. Al mayor valor absoluto se le resta el menor valor. $\quad 12 - 9 = 3$
3. Al resultado se le antepone el signo del sumando que tenga el mayor valor absoluto. $\quad -9 + 12 = +3$

5.3 Propiedades de la adición de números enteros

La adición de números enteros cumple con las propiedades que se presentan en la Tabla 1.9.

Propiedad	Descripción	Ejemplo
Clausurativa	La adición de dos o más números enteros es otro número entero.	$(-20) + (-39) = -59$
Conmutativa	En la adición de números enteros, el orden de los sumandos no altera la suma.	$(-25) + 45 = 45 + (-25)$ $20 = 20$
Asociativa	Se pueden asociar los sumandos de varias formas y el resultado no se altera.	• $(-23 + 24) + (-4)$ $= 1 + (-4) = -3$ • $-23 + [24 + (-4)]$ $= -23 + 20 = -3$
Modulativa	Todo número entero sumado con el 0 da como resultado el mismo número entero.	$0 + (-12) = (-12) + 0$ $-12 = -12$
Invertiva	Todo número entero sumado con su opuesto aditivo da como resultado 0.	$25 + (-25) = (-25) + 25$ $0 = 0$

Tabla 1.9

5.4 Adición de varios números enteros

Las propiedades de la adición de números enteros permiten efectuar la adición de tres o más números enteros de dos maneras equivalentes.

- Se suman los números enteros de dos en dos, de forma consecutiva.

$$25 + (-32) + (-12) + 23$$
$$= -7 + (-12) + 23$$
$$= -19 + 23$$
$$= 4$$

- Se suman por separado los números positivos y los negativos, y luego se resuelven las operaciones resultantes.

$$25 + (-32) + (-12) + 23$$
$$= 25 + 23 + (-32) + (-12)$$
$$= 48 + (-44)$$
$$= 4$$

Ejemplo 2

Luis hizo dos compras con su tarjeta de crédito: una por \$ 296 000 y otra por \$ 103 000. Antes de hacer las compras tenía un saldo a favor de \$ 229 000, entonces abonó a la tarjeta \$ 130 000. ¿Qué saldo tiene después del abono?

Para resolver el problema, se puede efectuar la siguiente adición :

$$229\,000 + (-296\,000) + (-103\,000) + 130\,000$$
$$= 229\,000 + 130\,000 + (-296\,000) + (-103\,000)$$
$$= 359\,000 + (-399\,000) = -40\,000$$

Por tanto, Luis tiene un saldo en contra de \$ 40 000.

1 Unidades de longitud

Saberes previos

¿Cómo efectúas multiplicaciones abreviadas por 10, 100, 1 000...?

Multiplica abreviadamente.

- 57×100
- $0,68 \times 1\,000$
- $37,201 \times 10\,000$

Analiza

En la competencia de encostalados, Juan y Sebastián recorrieron la misma distancia. Un juez dijo que Juan había recorrido 1 km y otro juez afirmó que Sebastián había avanzado 1 000 m.

- ¿Qué se puede concluir de lo que dijeron los jueces?

Conoce

1.1 Múltiplos y submúltiplos del metro

Aunque cada juez usó una unidad de medida distinta, la longitud que midieron es igual puesto que Juan y Sebastián hicieron el mismo recorrido. Por lo tanto, se puede afirmar que 1 000 m = 1 km.

En el **sistema métrico decimal** el patrón de medida de la longitud es el **metro lineal**.

A partir del metro se definen unas unidades de medida mayores, llamadas **múltiplos del metro**, como kilómetro (km), hectómetro (hm) y decámetro (dam), y otras menores, denominadas **submúltiplos del metro**, como decímetro (dm), centímetro (cm) y milímetro (mm). (Tabla 5.1)

Unidades de longitud						
Múltiplos			Unidad básica	Submúltiplos		
kilómetro (km)	hectómetro (hm)	decámetro (dam)	metro (m)	decímetro (dm)	centímetro (cm)	milímetro (mm)
1 000 m	100 m	10 m	1 m	$\frac{1}{10}$ m	$\frac{1}{100}$ m	$\frac{1}{1\,000}$ m

Tabla 5.1

Cada unidad de un orden dado es equivalente a diez veces la unidad del orden inmediatamente inferior.

1.2 Conversión de unidades de longitud

- Para expresar una unidad de orden superior en una de orden inferior, se multiplica por 10, 100, 1 000, etc., según la equivalencia entre las unidades.
- Para convertir una unidad de orden inferior a una de orden superior, se divide entre 10, 100, 1 000, etc., según la equivalencia entre las unidades.

Ejemplo 1

Para expresar 267 cm en metros, se debe considerar que se va a pasar de una unidad de orden inferior a una de orden superior y que 1 m tiene 100 cm, así:

$$267 \text{ cm} = (267 \div 100) \text{ cm} = 2,67 \text{ m}$$

Ejemplo 2

Para determinar cuánta tela queda por venderse de una pieza de tela que mide 3 dam 7 m, sabiendo que de ella se han vendido 2 dam 3 m, es conveniente expresar las longitudes en metros y luego hallar la diferencia, así:

$$3 \text{ dam } 7 \text{ m} = 30 \text{ m} + 7 \text{ m} = 37 \text{ m y } 2 \text{ dam } 3 \text{ m} = 20 \text{ m} + 3 \text{ m} = 23 \text{ m}$$

Por lo tanto, quedan por venderse 37 m − 23 m = 14 m de tela.

Actividades de aprendizaje

Ejercitación

1 Expresa en metros cada medida.

a. 34 hm = (34 · ☐) m = ☐ m

b. 8 km = (8 · ☐) m = ☐ m

c. 348,5 hm = (348,5 · ☐) m = ☐ m

d. 45 dm = (45 ÷ ☐) m = ☐ m

e. 124 dm = (124 ÷ ☐) m = ☐ m

f. 2 452 cm = (2 452 ÷ ☐) m = ☐ m

2 Convierte cada medida a centímetros.

a. 6 dam = (6 · ☐) cm = ☐ cm

b. 124 dam = (124 · ☐) cm = ☐ cm

c. 1 km = (1 · ☐) cm = ☐ cm

d. 59 mm = (59 ÷ ☐) cm = ☐ cm

e. 1 654 mm = (1 654 ÷ ☐) cm = ☐ cm

f. 34,28 dm = (34,28 · ☐) cm = ☐ cm

3 Escribe 0,1; 0,01; 0,001, etc., según corresponda.

a. 1 cm equivale a ☐ m.

b. 1 dm equivale a ☐ hm.

c. 1 m equivale a ☐ km.

d. 1 hm equivale a ☐ km.

e. 1 mm equivale a ☐ m.

f. 1 cm equivale a ☐ dam.

Resolución de problemas

4 Magda es una patinadora profesional que entrena diariamente. El primer día recorre 2 300 m; el segundo, 24 hm; el tercero, 1,5 km y el cuarto, 150 dam. ¿Cuántos metros en total ha recorrido al cabo del cuarto día?

5 Al enroscar un tornillo en un mueble de madera, se introduce 1,2 mm en cada giro. ¿Cuál es la longitud, en centímetros, del tornillo si después de 80 vueltas queda totalmente incrustado en el mueble?

6 ¿Cuántos centímetros de largo mide cada uno de los cinco trozos iguales en los que se cortó una tabla de 5 m de largo?

7 En la Tabla 5.2 se registra la altura promedio de algunos animales.

Animal	Altura
Alce	1,75 m
Elefante africano	32,5 dm
Avestruz	2 400 mm
Jirafa	500 cm
Elefante asiático	0,25 dam

Tabla 5.2

a. ¿Cuál es el animal más alto?

b. ¿Cuál es la altura del animal más bajo?

c. ¿Cuántos centímetros más puede medir un elefante africano que un alce?

d. ¿Cuántos metros más alcanza a medir la jirafa que el avestruz?

8 En un circuito de carreras que mide 4 850 m, se deben dar 52 vueltas. ¿Cuántos kilómetros debe recorrer un piloto de automovilismo en tal circuito?

9 En una carretera recta se sembraron 251 árboles. ¿A cuántos metros de distancia se sembraron, unos de otros, si la carretera mide 85 km?

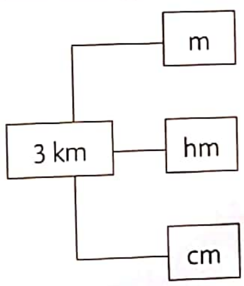
Evaluación del aprendizaje

i Relaciona cada medida de la izquierda con su medida equivalente de la columna de la derecha.

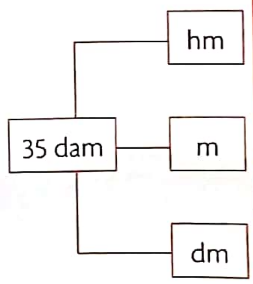
a. 24 dam	( ) 2,4 hm
b. 1 240 mm	( ) 12,4 km
c. 124 hm	( ) 1,24 m
d. 24 m	( ) 240 dm

ii Expresa cada medida en las unidades indicadas.

a.



b.



2 Perímetro de figuras planas

Saberes previos

Si quieres construir un marco para una pintura, ¿cómo puedes calcular la cantidad de madera que necesitarás?

Analiza

Lucas debe delimitar la cancha de fútbol de la Figura 5.1 usando una cinta blanca.

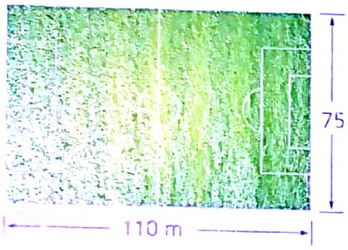


Figura 5.1

- ¿Cuántos metros de cinta debe comprar?

Conoce

Para determinar la cantidad de metros de cinta que Lucas debe comprar, es necesario sumar la longitud de todos los lados de la cancha, así:

$$110 \text{ m} + 75 \text{ m} + 110 \text{ m} + 75 \text{ m} = 370 \text{ m}$$

Entonces, Lucas debe comprar 370 m de cinta.

El **perímetro de una figura plana** es la suma de las medidas de todos sus lados.

Ejemplo 1

Observa cómo se halla el perímetro del polígono de la Figura 5.2.

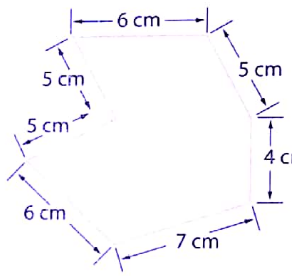


Figura 5.2

$$P = 6 \text{ cm} + 5 \text{ cm} + 4 \text{ cm} + 7 \text{ cm} + 6 \text{ cm} + 5 \text{ cm} + 5 \text{ cm} = 38 \text{ cm}$$

Ejemplo 2

Una costurera diseña manteles rectangulares de 25 cm de largo por 12 cm de ancho. Para saber cuántos metros de encaje necesita para bordear cada mantel, ella debe hallar su perímetro. Lo calcula así:

$$P = 25 \text{ cm} + 12 \text{ cm} + 25 \text{ cm} + 12 \text{ cm} = 74 \text{ cm}$$

Por lo tanto, la costurera necesita 74 cm de encaje para bordear cada uno de los manteles.

Ejemplo 3

Para la celebración del Día de la Independencia, en el interior de cada uno de los salones de un colegio se va a poner una bandera por todo el contorno. Si cada salón de clase tiene forma cuadrada y uno de sus lados mide 6 m, en total se necesitarán 6 m + 6 m + 6 m + 6 m = 24 m de bandera por salón.

Ejemplo 4

Para hallar el perímetro de la Figura 5.3, se suman todas las longitudes dadas.

$$P = 75 \text{ cm} + 100 \text{ cm} + 75 \text{ cm} + 100 \text{ cm} + 75 \text{ cm} + 100 \text{ cm} + 225 \text{ cm} + 300 \text{ cm}$$

$$P = 1050 \text{ cm}$$

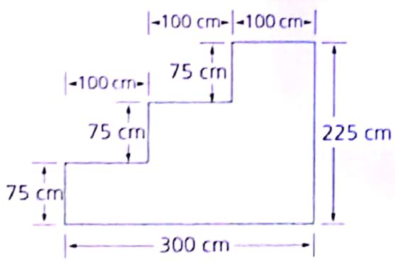


Figura 5.3

Realiza todas las actividades en tu cuaderno

Actividades de aprendizaje

Ejercitación

1 Determina el perímetro de cada polígono.

a.

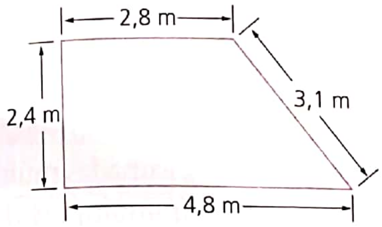


Figura 5.4

P =

P = cm

b.

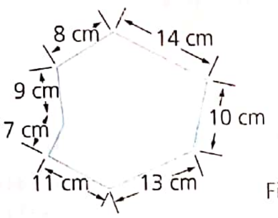


Figura 5.5

P =

P = cm

2 Expresa el perímetro de la Figura 5.6 en metros.

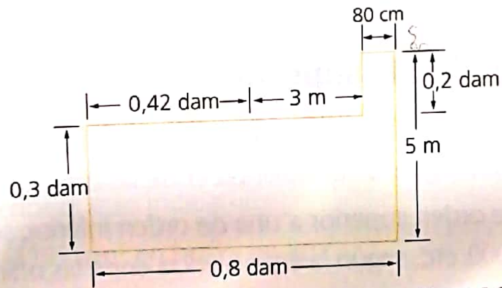
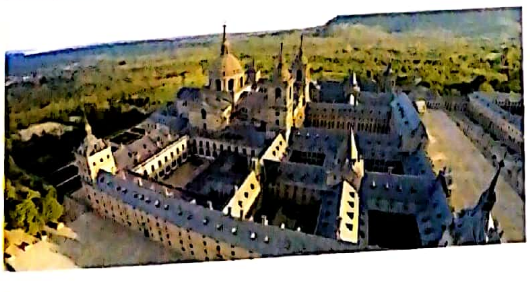


Figura 5.6

Resolución de problemas

3 El monasterio de El Escorial tiene una estructura rectangular de 2 070 dm de largo y de 16 100 cm de ancho. Si se deben ubicar banderas alrededor de él, una por cada metro de distancia incluyendo los vértices, ¿cuántas banderas se necesitan?



4 Alba le da cincuenta vueltas diarias al jardín que se muestra en la Figura 5.7.

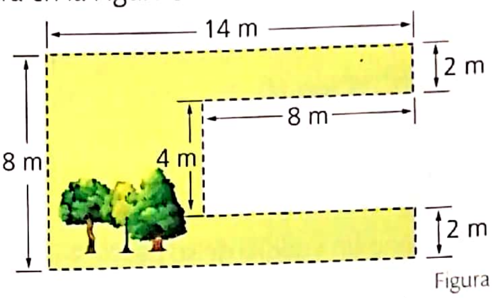


Figura 5.7

a. ¿Cuántos kilómetros recorre en dos días?

b. ¿Cuántos metros recorre de lunes a viernes?

c. Si mantiene su ritmo diario, ¿en cuántos días completará 9 kilómetros?

d. Si ella entrena durante cada uno de los días de junio, ¿cuántas vueltas completas y cuántos kilómetros recorre ese mes?

5 El largo de una cancha de fútbol mide 90 m y el ancho mide $\frac{3}{4}$ del largo. ¿Cuántas vueltas hay que dar al campo para recorrer 4 km?

Evaluación del aprendizaje

Escribe el dato que falta en las figuras 5.8 y 5.9 para que tengan 92 m y 115 m de perímetro, respectivamente.

a.

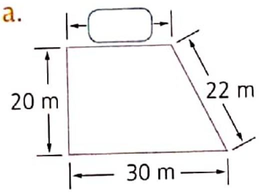


Figura 5.8

b.

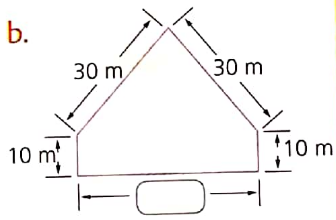


Figura 5.9

Estilos de vida saludable

Diana trota alrededor de una cancha rectangular de 45 m de ancho por 90 m de largo. ¿Cuántos kilómetros trota al dar seis vueltas a la cancha?, ¿qué beneficios trae la práctica de este ejercicio para su salud?