

# **PROPORCIONALIDAD**

- Proporcionalidad directa e inversa
- Ejercicios y problemas de reglas de tres directas, inversas y compuestas.
- Problemas de porcentajes
- Problemas de repartos directa e inversamente proporcionales

**FICHA 1: PROPORCIONALIDAD**

1.- Indica si hay proporcionalidad directa, inversa o si no hay ninguna proporcionalidad:

- a) Cantidad de personas que viajan en un autobús y dinero recaudado.
- b) Cantidad de refrescos que caben en una caja y diámetro de las botellas.
- c) Número de litros que escapan por segundo en el desagüe de una piscina y diámetro del desagüe.
- d) Velocidad media de un ciclista y distancia recorrida.
- e) Número de vueltas que da una rueda para recorrer una distancia y diámetro de la rueda.
- f) Número de comensales para zamparse una tarta y cantidad que corresponde a cada uno.
- g) Tiempo que tarda un balón en caer al suelo y altura desde la que se lanza.
- h) Número de horas que está encendida una bombilla y gasto que ocasiona.
- i) Número de peldaños de una escalera móvil de altura fija y separación entre ellos.
- j) Número de peldaños de una escalera de altura fija y anchura de ellos.
- k) Número de goles marcados por un equipo y partidos ganados.

2.- ¿En qué casos de los siguientes las magnitudes son directa o inversamente proporcionales. Justificar respuesta.

- a) Velocidad de un coche y tiempo empleado en hacer un recorrido.
- b) Peso de carne y precio a pagar por ella.
- c) Espacio recorrido por un coche y tiempo empleado en recorrerlo.
- d) Número de pintores y tiempo empleado en pintar una valla.
- e) Número de desagües de un depósito y tiempo empleado en vaciarlo.

3.- Di si los pares de magnitudes siguientes son directa o inversamente proporcionales.

- a.- El tiempo de funcionamiento de una máquina y la cantidad de electricidad que consume.
- b.- En las taquillas de un estadio deportivo, el número de ventanillas abiertas y el tiempo de espera en la cola.
- c.- Las llamadas telefónicas que se han efectuado y su importe.
- d.- La velocidad del procesador de un ordenador y el tiempo que tarda en procesar la información.

**FICHA 2: PROBLEMAS DE REGLA DE TRES SIMPLE**  
**(DIRECTA E INVERSA)**

## 4) Regla de tres directa:

- a) 35 ordenadores valen 42.000 euros. ¿Cuánto valen 40 ordenadores? ¿Cuánto vale 1 ordenador?.
- b) En una hora realizo 12 ejercicios, ¿Cuánto tardo en realizar 51 ejercicios?

## 5) Regla de tres inversa:

- a) Nueve trabajadores cargan un camión en 2 horas. ¿Cuánto tardan seis trabajadores?
- b) Si tardo 2 horas en llegar a Madrid con una velocidad de 100 Km/h. ¿Cuánto tardo con una velocidad de 120 km/h?

## 6) Problemas de regla de 3 (directa e inversa)

- a) Un ganadero tiene pienso suficiente para alimentar 220 vacas durante 45 días. ¿Cuántos días podrá alimentar con la misma cantidad de pienso a 450 vacas?
- b) Un kilopondio son 9,8 Newton. ¿Cuántos kp son 20 Newton?

## 7) Problemas de regla de 3 (directa e inversa)

- a) Un corredor da 5 vueltas a una pista polideportiva en 15 minutos. Si sigue al mismo ritmo, ¿cuánto tardará en dar 25 vueltas?
- b) Para recorrer los 360 km que hay entre Madrid y Valencia un coche tardó 3 horas a una velocidad de 120 km/h. Si disminuye la velocidad a 100 km/h, ¿cuánto tardará?
- c) En un taller de confección, si se trabajan 8 horas diarias se taran 6 días en servir un pedido. ¿Cuánto se tardará en servir el pedido si se trabajan 12 horas diarias?
- d) Si 400 gramos de salmón ahumado cuestan 12 euros, ¿cuánto pagaré por 1,5 kg?
- e) El coche recorre 309 km en 3 horas ¿cuántos kilómetros recorre en 7 horas?, ¿y en una hora?

**FICHA 3: PROBLEMAS DE REGLA DE TRES SIMPLE**  
**(DIRECTA E INVERSA)**

- 8) Por tres horas de trabajo, Pedro ha cobrado 60 euros. ¿Cuánto cobrará por 8 horas?
- 9) Tres obreros descargan un camión en dos horas. ¿Cuánto tardarán con la ayuda de dos obreros más?
- 10) Tres kilogramos de carne cuestan 6 euros. ¿Cuánto podré comprar con 4,5 euros?
- 11) Una moto va a 50 km/h y tarda 40 minutos en cubrir cierto recorrido. ¿Cuánto tardará un coche a 120 Km/h?
- 12) Por 5 días trabajados Juan ha ganado 390 euros. ¿Cuánto ganará por 18 días?
- 13) Una máquina embotelladora llena 240 botellas en 20 minutos. ¿Cuántas botellas llenará en hora y media?
- 14) Una moto que va a 100 km/h necesita 20 minutos en recorrer la distancia entre dos pueblos. ¿Qué velocidad ha de llevar para hacer el recorrido en 16 minutos?
- 15) Un camión que carga 3 toneladas necesita 15 viajes para transportar cierta cantidad de arena. ¿Cuántos viajes necesitará para hacer transportar la misma arena un camión que carga 5 toneladas?
- 16) Un ganadero tiene 20 vacas y pienso para alimentarlas durante 30 días. ¿Cuánto tiempo le durará el pienso si se mueren 5 vacas?
- 17) Para hacer una tarta de queso de 3 kilos hemos de utilizar 1,20 kilos de queso. ¿Cuánto queso hemos de utilizar para hacer una tarta de 4,5 kilos?
- 18) Si 46 papeleras cuestan 368 euros, ¿cuánto cuesta cada papelera?
- 19) Un edificio es construido por una cuadrilla de 15 albañiles en 200 días. ¿Cuántos albañiles tendré que añadir a la cuadrilla para poder terminar el trabajo en 150 días?
- 20) Si por una prenda de ropa que costaba 80 euros he pagado 60 euros, ¿Qué porcentaje de descuento me han hecho?

**FICHA 4 (PORCENTAJES)**

21) Calcula en cada caso;

- a) el 25% de 1200 =
- b) el 75% de \_\_\_\_\_ = 27
- c) el \_\_\_% de 500 = 80

22) En un pueblo de 9800 habitantes el 56% son mujeres. ¿Qué porcentaje de varones hay? ¿Cuántos varones son?

23) Una camisa vale 40 euros. Me hacen una rebaja del 10%. ¿Cuánto debo pagar?.

24) Un artículo se rebaja de 2.700 euros a 2.400 euros. ¿Cuál es el porcentaje de rebaja?

25) Una camisa valía 72 € antes de las rebajas. ¿Cuánto costará si le aplican un descuento del 30%? ¿Cuánto la han rebajado?

26) Al comprar un producto nos rebajan un 8 %. Pagué 48.000 euros. ¿Cuál era el precio original?.

27) En un escaparate he visto el precio de un ordenador: 1000 euros + 16% de IVA. ¿Cuánto cuesta el ordenador?. Si sobre el precio total me hacen un descuento del 5% ¿Cuánto debo pagar por el ordenador?

28) El precio de una lavadora es 300 euros (IVA incluido). Si el comerciante decide no cobrarme el 16 % de IVA. ¿Cual es el precio de la lavadora sin IVA?.

29) Al abonar la carrera de un taxi decido pagar un 10% más del precio, costándome 8,25 euros. ¿Cual era el precio que señalaba el taxímetro?.

30) Calcula lo que le rebajan a una persona que debe 3425 euros, si se le hace una rebaja del 3% por ser buen cliente.

**FICHA 5 (Repartos directa e inversamente proporcionales)****REPARTOS DIRECTAMENTE PROPORCIONALES**

- 31) Por hacer un trabajo tres obreros han cobrado 20.400 euros. Uno trabajo 15 días, otro 12 días y el tercero 6 días, sin coincidir ningún día trabajando. ¿Cuánto le corresponderá a cada uno?.
- 32) Un padre reparte entre sus tres hijos 144 € de forma directamente proporcional a sus edades, que son 14, 12 y 10 años, respectivamente. ¿Qué cantidad le corresponde a cada uno de ellos?

**REPARTOS INVERSAMENTE PROPORCIONALES**

- 33) Un padre reparte entre sus tres hijos 420 € de forma inversamente proporcional a sus edades, que son 3, 5 y 6 años, respectivamente. ¿Qué cantidad le corresponde a cada uno de ellos?
- 34) Repartir 20.000 en partes inversamente proporcionales a 2, 4 y 8.

---

**PROBLEMAS PROPORCIONALIDAD (Repaso)**

- 35) Ana trabaja de comercial de una empresa de manera que cobra el 5% del importe de ventas que realiza. ¿Cuánto necesita vender para ganar 2.404 euros?
- 36) Un padre le da la paga a sus tres hijas de forma que a cada una le corresponde una cantidad proporcional a su edad. A la mayor, que tiene 20 años, le da 50 euros. ¿Cuánto dará a las otras dos hijas de 15 y 8 años de edad?
- 37) Un agricultor labra una determinada superficie en 12 horas utilizando dos tractores. ¿Cuánto tardará en labrarla si utiliza tres tractores?
- 38) Una receta de tarta de manzana nos especifica los siguientes ingredientes para 6 personas:
- 365 g. de harina
  - 4 huevos
  - 300 g. de mantequilla
  - 250 g. de azúcar
  - 6 manzanas

*Calcula los ingredientes necesarios de una tarta de manzana para 15 personas.*

- 39) Un taller de ebanistería, si trabaja 8 horas diarias, puede servir un pedido en 6 días. ¿Cuántas horas diarias deberá trabajar para servir el pedido en 4 días?
- 40) He comprado un teléfono móvil por 40 euros. ¿A que precio debo venderlo para obtener un beneficio del 10%?

**FICHA 6 (Problemas proporcionalidad compuesta)**

- 41) 15 obreros trabajando 6 horas diarias, tardan 30 días en realizar un trabajo. ¿Cuántos días tardarán en hacer el mismo trabajo 10 obreros, empleando 8 horas diarias?
- 42) En una fábrica 5 máquinas llenan 7.200 envases en 6 horas. ¿Cuántos envases llenarán 7 máquinas en 8 horas?
- 43) Un crucero por el Mediterráneo para 200 personas durante 15 días necesita, para gastos de alojamiento y comida, 54.000 €. ¿Cuánto se gastará para alojar y alimentar a 250 personas durante 10 días?
- 44) Si 18 máquinas mueven  $1200 \text{ m}^3$  de tierra en 12 días, ¿cuántos días necesitarán 24 máquinas para mover  $1600 \text{ m}^3$  de tierra?
- 45) Un motor funcionando durante 10 días y trabajando 8 horas diarias ha originado un gasto de 1200 euros. ¿Cuánto gastará el motor funcionando 18 días a razón de 9 horas diarias?
- 46) Con 15 máquinas de escribir durante 6 horas, se escriben 220 folios. ¿ Cuantos folios se escribirán con 45 máquinas durante 12 horas?.
- 47) Un caminante recorre 120 Km. andando 8 horas diarias durante 5 días. ¿Cuántas horas necesitará para recorrer 129 Km en 12 días?.
- 48) Un depósito puede suministrar 12 litros diarios de agua para 25 familias durante 150 días. ¿Cuántos litros podrán suministrar a 40 familias durante 200 días?.
- 49) Para construir 4 jardines se tardan 30 días, trabajando en ellos 120 jardineros. ¿Cuántos jardineros se necesitarán para construir 6 jardines empleando 60 días?
- 50) Diez agricultores siembran un terreno de 10.000 metros cuadrados en 9 días. ¿Cuántos días tardarán 12 trabajadores en sembrar 15.000 metros cuadrados?.



En el tianguis le ofrecen a la señora Chela, como oferta, 20 naranjas de regalo en la compra de cada 100 naranjas, es decir, le regalan el 20% de lo que compre (% se lee "por ciento").

Como la señora Chela necesita muchas naranjas para dar jugo en el desayuno a su familia, le compra 250 naranjas.

¿Podría usted ayudar a la señora Chela a saber cuántas naranjas le tienen que regalar en la compra de 250 naranjas?

La señora Chela piensa así:

Con las 250 naranjas más las que me regalan, sí me alcanza para toda la quincena. Entonces, si por 100 naranjas me regalan 20, por 100 naranjas más me regalan otras 20 y por 50 naranjas más, como es la mitad de 100 y por 100 me dan 20, entonces, por 50 me dan la mitad de 20, por lo tanto me regalan otras 10.



Así entonces, en la compra de 250 naranjas me deben regalar:

$$20 + 20 + 10 = 50, 50 \text{ naranjas.}$$

Una forma más directa de calcular cuántas naranjas le deben regalar a la señora Chela es aplicando el tanto por ciento.

$$250 \times 20\% = 50$$

Si es el 20%, se dice que son:  $\frac{20}{100}$  ← veinte de cada cien

20% es lo mismo que decir:  $20 \div 100$ , lo que da 0.20.

$$20\% = \frac{20}{100} = 0.20$$

Así entonces, un porcentaje (20%) se puede escribir como un decimal (0.20).



Para cambiar un porcentaje a decimal, simplemente hay que quitar el símbolo % y dividir entre 100 (o correr el punto dos posiciones a la izquierda).

Entonces, el 20% de 250 naranjas se obtiene multiplicando  $250 \times 0.20 = 50$

$$\begin{array}{r} 250 \\ \times .20 \\ \hline 5000 \end{array} \quad \begin{array}{l} 2 \text{ lugares} \\ 2 \text{ lugares} \end{array}$$

Por lo tanto, en la compra de 250 naranjas doña Chela recibe 50 naranjas gratis.



Doña Chela se dio cuenta que es fácil manejar el tanto por ciento. Nada más se cambia el porcentaje a decimales, dividiéndolo entre 100, y luego multiplicando este decimal por el número al que se quiere sacar el tanto por ciento.



Un porcentaje es una manera conveniente de expresar un número como parte de un ciento; así, 15% significa 15 de cada 100. El símbolo % se lee "por ciento".

### Ejemplos

1. La señora Teresa escuchó en la radio que en una tienda de autoservicio ofrecen el 40% de descuento en toda la línea de jamones de una marca determinada. Ella compra 1 kilo de jamón que cuesta \$48.00. ¿Podría usted ayudarle a saber cuánto dinero le descontarán en la caja al pagar el jamón?

Ella hace sus cuentas así:

Primero cambia a decimales el porcentaje, dividiéndolo entre 100 ( $\frac{40}{100}$ ).

$$100 \overline{) 40.0} \\ \underline{0.4} \\ 0$$

Como 40 entre 100 no cabe, sube un punto al cociente y se hace la división normal.

Con esto sabe que el 40% es igual a 0.40 (también puede recorrer dos posiciones a la izquierda el punto decimal).

$$\begin{array}{l} \underline{40\%} = 0.40 \\ \leftarrow \\ \text{correr 2 lugares} \end{array}$$

Multiplica lo que pagó por el decimal que obtuvo

$$\begin{array}{r} 48 \\ \times .40 \\ \hline 19.20 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{2 lugares} \\ \text{2 lugares} \end{array}$$



Entonces el descuento que le hacen es de \$19.20, que es el 40% de \$48.00.

Ella paga:	48.00	cantidad que compra
	- 19.00	descuento
	28.00	cantidad a pagar

Ahora que sabe manejar el tanto por ciento se da cuenta que es muy útil en los descuentos y rebajas.

2. La señora Alejandra, después de ir al médico, surte su receta en la farmacia de la esquina; ella pidió una caja de "neomelubrina" con tabletas de 500 mg que cuesta \$11.00. ¿Podría usted ayudarle a saber cuánto deberán cobrarle si le deben hacer un descuento del 15%?

Primero, expresamos el 15% en decimales.

$$15\% = \frac{15}{100} = 0.15$$

Luego, se multiplica el precio original por el decimal.

$$\text{Ahorro o rebaja} = 11 \times 0.15 = 1.65$$



**Regla.** El ahorro o rebaja de una oferta (expresado como un tanto por ciento de descuento) se calcula multiplicando el precio base por el porcentaje expresado en decimal.

El precio a pagar (precio oferta) es igual al precio base menos la rebaja.

$$\text{Rebaja} = \text{Precio} \times \text{porcentaje de descuento (en decimales)}$$

$$\text{Precio a pagar} = \text{Precio original base} - \text{rebaja}$$

Entonces, la cantidad que la señora Alejandra debe pagar por la caja de "neomelubrina" es:

$$11 - 1.65 = 9.35$$

En muchos problemas se necesita multiplicar o dividir con porcentajes. Para realizar estas operaciones siempre se requiere cambiar los porcentajes a decimales.

Recuerde que, para cambiar un porcentaje a decimal sólo se escribe el por ciento sin símbolo (%) y se divide entre cien o, lo que es lo mismo, se recorre el punto decimal 2 lugares a la izquierda.

**Ejemplos**

$$75\% = \frac{75}{100} = 0.75 \quad \text{o} \quad 75\% = 0.75$$

$$3\% = \frac{3}{100} = 0.03 \quad \text{o} \quad 3\% = 0.03$$

$$130\% = \frac{130}{100} = 1.30 \quad \text{o} \quad 130\% = 1.30$$



**Ejercicios**

Cambie los siguientes porcentajes a decimales.

- |        |        |
|--------|--------|
| 30%    | 10%    |
| 9%     | 135%   |
| 25%    | 18%    |
| 8.3%   | 10.2%  |
| 16.3%  | 135.8% |
| 103.4% |        |

Cómo calcular el descuento o rebaja cuando se anuncia una oferta en un porcentaje.



Recuerde que la rebaja o descuento se obtiene multiplicando el precio base por el tanto por ciento expresado en decimal.

El 15% de \$150.

Primero, cambie el porcentaje a decimal,

$$15\% = \frac{15}{100} = 0.15 \quad \text{o} \quad 15\% = 0.15$$

Luego, multiplique la cantidad por el tanto por ciento expresado en decimal.

$$\begin{array}{r}
 150 \\
 \times \underline{.15} \quad \text{2 lugares} \\
 \hline
 750 \\
 150 \\
 \hline
 22.50 \quad \text{2 lugares}
 \end{array}$$

Por lo tanto, el 15% de \$150 son \$22.50.

 **Ejercicios**

1. Calcule el porcentaje en las siguientes cantidades.

- |                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| a) 25% de \$1,750  | f) 38% de \$10,000  |
| b) 49% de \$3,000  | g) 1.75% de \$8,500 |
| c) 5% de \$128     | i) 12.5% de \$3,480 |
| d) 3.5% de \$1,285 | j) 5% de \$180      |
| e) 6% de \$450     |                     |

 **Problemas**

1. La señora Martha compra una caja de "Tsalón perlas" en la farmacia donde hacen un descuento del 15%. ¿Podría usted ayudarle a saber cuánto tendrá que pagar con todo y descuento, si el medicamento cuesta \$57?

2. Una tienda de autoservicio ofrece un 35% de descuento en todo el departamento de carnes. Si la señora Laura compra un kilo de "falda para deshebrar" que cuesta \$35, ¿podría usted ayudarle a saber cuánto tendrá que pagar con todo y descuento?

3. En la mueblería de Armando hacen un descuento del 18% por pronto pago. Si la señora Isabel compra un refrigerador mod. R1907 que tiene un precio de lista de \$3,400, ¿podría usted ayudarle a calcular en cuánto le saldrá el refrigerador si lo paga de contado?





La señora Elena compra una licuadora de 10 velocidades que cuesta \$265 más IVA. ¿Podría usted ayudarle a saber cuánto tendrá que pagar si el IVA es del 15%?



IVA quiere decir Impuesto al Valor Agregado, en México es del 15%. Esto implica que se debe agregar al valor de lo que se compre el 15%.

Si el valor de la licuadora de 10 velocidades es \$265.00, el IVA de esta cantidad será:

$$15 \div 100 = 0.15$$

$$265 \times 0.15 = 39.75$$

Por lo que para conocer el valor de la licuadora con el IVA incluido, se debe sumar a su precio el 15%:

$$\$265.00 + \$39.75 = \$304.75$$

Por lo que la señora Elena tendrá que pagar \$304.75.



## El IVA desglosado

Para calcular directamente el precio del artículo con todo y su IVA, se puede multiplicar por 1.15, porque si a su precio le agregamos 0.15, es lo mismo que multiplicar por 1.15. Observe:

$$265 \times 1.15 = 304.75$$

Cuando un artículo ya tiene incluido el IVA en su precio, y se quiere saber su valor sin el IVA, en lugar de multiplicar por 1.15 se divide entre 1.15. Observe:

$$80.50 \div 1.15 = 70$$



Para calcular el precio de un producto con todo y el IVA multiplique el precio del producto por 1.15:

$$\text{precio sin IVA} \times 1.15 = \text{precio con IVA}$$

Si tiene el precio de un producto con su IVA incluido, y quiere conocer cuánto vale el producto sin IVA, divida al precio con IVA entre 1.15:

$$\text{precio con IVA} \div 1.15 = \text{precio sin IVA}$$

## Ejemplo

A la señora Mónica le ofrecen en la mueblería un horno de microondas en \$2,990, precio que ya incluye el 15% de IVA. ¿Podría usted ayudar a la señora Mónica a calcular cuál es el precio de la estufa sin IVA?

La señora Mónica piensa así:

Como el precio que me dan es con el IVA incluido, entonces lo divido entre 1.15:

$$\frac{\$2,990}{1.15} = \$2,600$$

\$2,600 es el precio sin el IVA.





### Ejercicios

1. Calcule el importe del Impuesto al Valor Agregado de las siguientes compras, si el IVA es del 15%.

- |          |               |
|----------|---------------|
| a) 79.85 | e) 12,000     |
| b) 200   | f) 48.70      |
| c) 5.40  | g) 135,250.80 |
| d) 9.80  | h) 698.70     |

2. Calcule el total que se debe pagar si a las siguientes cantidades se les aumenta el 15% de IVA.

Por \$385 más IVA se paga en total \$ \_\_\_\_\_

Por \$1,350 más IVA se paga en total \$ \_\_\_\_\_

Por \$2,830 más IVA se paga en total \$ \_\_\_\_\_

Por \$4,026 más IVA se paga en total \$ \_\_\_\_\_

Por \$5,630 más IVA se paga en total \$ \_\_\_\_\_

3. Calcule el IVA y el precio de las siguientes cantidades que ya tienen incluido el 15% de IVA.

		I V A	Precio
<b>Ejemplo</b>	En \$414 es	<u>\$54.00</u>	<u>\$360.00</u>
	En \$2,242.50 es	_____	_____
	En \$1,559.40 es	_____	_____



### Problemas

La señora Gloria compró en una tienda de electrodomésticos una tostadora "Moulinex" en \$415 más 15% del IVA. Ella, al pasar a pagarla en la caja, da un billete de \$500. ¿Podría usted ayudarle a saber cuánto le devolverán de cambio?





La señora Carmen pidió un préstamo, a la caja de ahorros, de \$3,000.00 con un interés mensual del 8% y quiere saber cuánto debe pagar en total al término de 3 meses.

Ella hace su cuenta de esta forma:

Por cada mil pesos tendría que dar 80 pesos, por tres mil pesos tengo que dar 240 pesos; entonces, mensualmente tengo que pagar \$240, y por tres meses serán:  $240 \times 3 = 720$ , de interés; entonces, en total tengo que pagar \$3,720.00



El interés es la cantidad que se paga por el uso del dinero durante cierto tiempo (día, semana, mes, año, etcétera).

El interés se expresa en porcentaje.

Por ejemplo, si pidió un préstamo de \$3,000.00 con un interés del 8% mensual, al término de tres meses el interés a pagar será:

$$3,000 \times 0.08 = 240, \text{ al mes.}$$

$$\begin{array}{r} 3,000 \\ \times .08 \\ \hline 240.00 \end{array}$$

Entonces, en 3 meses serán:

$$\begin{array}{r} 240 \\ \times 3 \\ \hline 720 \end{array}$$

El interés por el uso de los 3,000 pesos, por tres meses, es de \$720; por lo tanto, al término de los tres meses ella tendrá que pagar \$3,720 pesos en total.



### Problemas

1. La señora Martha está juntando dinero en una caja de ahorro. Ella pide un préstamo de \$750 para cubrir los gastos médicos de su hijo que está enfermo. ¿Puede usted ayudarle a saber cuánto tiene que pagar de interés mensual, si le cobran el 6.65% de rédito al mes?



2. Doña Inés abrió en el banco una cuenta de ahorros con \$12,500.00; si el banco paga el 11.4% de interés anual y ella no hace ningún movimiento durante todo el año, ¿podría usted ayudarle a saber cuánto tendrá ahorrado al término de 12 meses?

3. La señora Araceli consiguió un préstamo de \$5,000.00 que deberá pagar en seis meses con una tasa de interés anual del 24%. ¿Podría usted ayudarle a saber cuánto deberá pagar de interés al término del plazo?

**Unidad VI** Tema 4  
**Aumentos y reducciones**



Al parecer, los precios nunca se reducen; sin embargo, en temporada algunos productos bajan de precio, como es el caso del jitomate y la cebolla.

En el invierno pasado, el jitomate llegó a costar \$20.00 el kg y la cebolla, \$16.00; ahora, en este verano, el jitomate se cotiza en \$8.00 el kg y la cebolla, en \$6.00 el kg. ¿Cuál de los dos productos bajó más de precio?

Para comparar la reducción en precios, conviene calcular en qué tanto por ciento se redujeron los precios.



Para calcular el por ciento de reducción, se divide el monto de la reducción entre la cantidad base o precio que se tenía antes de la reducción.

$$\text{Porcentaje de reducción en el precio del jitomate} = \frac{20 - 8}{20} \times 100\% = \frac{12}{20} \times 100\% = 60\%$$

$$\text{Porcentaje de reducción en el precio de la cebolla} = \frac{16 - 6}{16} \times 100\% = 62.5 \%$$

Observe que la cebolla bajó ligeramente más de precio que el jitomate.

### Ejemplo

Supongamos que ayer el precio de la tortilla era de \$1.80 por kilo, y hoy se anunció por la radio un aumento autorizado del 25% en el precio, ¿de cuánto fue el aumento en el precio del kg de tortilla?

¿Cuál será el nuevo precio de la tortilla con el aumento del 25%?

Para saber de cuánto fue el aumento en el precio, primero, conviene convertir el 25% a decimal.

Para convertir un porcentaje a decimal se divide el tanto por ciento entre 100:

$$25\% = \frac{25}{100} = 0.25$$

Luego, se multiplica por el precio base:

$$25\% \text{ de } 1.80 = 0.25 \times 1.80 = 0.45$$

Entonces, el aumento en el precio del kg de tortilla fue de:

$$\$0.45$$



Por lo tanto, el nuevo precio del kg de tortilla será de:

$$\$1.80 + \$0.45 = \$2.25$$

## El aumento en los precios

El mes pasado, el precio del kg de pechuga de pollo era de \$28.00 y el del cartón de huevo (12 de huevos) era de \$8.00. Ahora, el kg de pollo cuesta \$32.00 y el huevo aumentó a \$9.50. ¿Cuál de los dos productos aumentó más en su precio?

Como se ve, el pollo aumentó 4 pesos mientras que el huevo sólo aumentó \$1.50.

Para comparar el aumento en los precios y saber cuál de los dos productos tuvo el mayor aumento, conviene calcular el aumento en porcentajes.

De qué tanto por ciento fue el aumento en el precio.



**Regla.** Para calcular el tanto por ciento de aumento, se divide el precio actual menos el precio anterior, entre el precio anterior, y se multiplica por 100%.

Por ciento de aumento en un kg de pollo:  $\frac{32 - 28}{28} \times 100\% = 14.28\%$

Por ciento de aumento en el cartón de huevo:  $\frac{9.50 - 8}{8} \times 100\% = 18.75\%$

Observe que el precio del cartón de huevo aumentó en 18.25%, mientras que el precio del kg de pollo sólo lo hizo en 14.28%.

Conociendo el tanto por ciento de aumento, se puede calcular en forma directa el nuevo precio, de la siguiente manera:

$$\text{Nuevo precio} = \left( 1 + \frac{\% \text{ de aumento}}{100} \right) \times \text{precio base}$$

El precio anterior de un kg de tortilla era de 1.80 pesos. Si el aumento en el precio de la tortilla fue del 25%, entonces el nuevo precio del kg de tortilla será:

$$\begin{aligned} (1 + 0.25) \times 1.80 \text{ pesos} &= \\ 1.25 \times 1.80 \text{ pesos} &= 2.25 \text{ pesos} \end{aligned}$$





**Regla.** Si se conoce en qué tanto por ciento aumentó el precio de un producto, el nuevo precio se calcula en forma directa sumando 1 al tanto por ciento expresado en decimal, y multiplicando por el precio base (precio anterior).

$$\text{Nuevo precio} = \left(1 + \frac{\% \text{ de aumento}}{100}\right) \times \text{precio base}$$

### Ejemplo

Don Ismael recibió un lote de prueba de 60 camisetas para vender; 20 camisetas eran chicas, 20 medianas y 20 grandes. En la semana, vendió 10 camisetas chicas, 5 grandes y todas las medianas. Don Ismael estima que las camisetas se venden bien y desea hacerle un pedido al proveedor, pero el lote mínimo es de 180 camisetas y deberá indicar las cantidades que desea de las diferentes tallas.

Con base en el lote de prueba, don Ismael sabe que la camiseta mediana es la que más se vende, luego le siguen las chicas y después las grandes.

Primero, determina los porcentajes de las ventas de camisetas chicas y grandes.

Como 60 camisetas eran todas las que tenía, 60 equivale al 100%. Así, al dividir lo que vendió entre 60, obtiene el porcentaje.

Camisetas chicas:

$$\frac{10}{60} = 0.1666, \text{ o sea, } 16.6\%$$

Camisetas grandes:

$$\frac{5}{60} = 0.0833, \text{ o sea, } 8.33\%$$

Ahora, aplica estos porcentajes a los 180 (y redondea, si es necesario) para saber cuántas camisetas chicas y cuántas grandes debe ordenar, y el resto deben ser medianas.

$$0.166 \times 180 = 30 \text{ chicas}$$

$$0.0833 \times 180 = 15 \text{ grandes}$$

$$30 + 15 = 45$$

$$180 - 45 = 135 \text{ medianas}$$





En muchas situaciones de la vida cotidiana y en el trabajo, nos interesa conocer qué tanto por ciento representa una cierta cantidad con respecto al total de una cantidad o de un conjunto de cosas.

Ejemplo: Qué tanto por ciento:

- Es el enganche en pesos en la compra de un carro.
- Son 150 mujeres en una escuela de 600 alumnos.
- Son 30 artículos defectuosos en un lote de 500.
- Son 200 km recorridos en un viaje de 800 km.
- Son 40 metros cuadrados de pintura de un muro de 90 m<sup>2</sup> de superficie total.

Juanita compró un vestido de novia que cuesta \$2,560 y le dieron facilidades de pago para cubrir el total en 3 pagos, con un enganche de \$500.00.

Juanita desea saber qué tanto por ciento es el enganche.

Se divide el enganche entre el valor total del vestido:

$$\frac{500}{2,560} = 0.195; \text{ ella dio } 19.5\% \text{ de enganche.}$$



Observe que este tipo de problemas se resuelve dividiendo la parte entre el total, y cambiando el decimal por el porcentaje correspondiente.

Recuerde usted que un número decimal se puede expresar en porcentaje recorriendo el punto decimal dos posiciones a la derecha y escribiendo el símbolo %.

### Ejemplo

A doña Lupe, en la junta, le explicaron que de 120 estudiantes que presentaron el examen de matemáticas sólo 96 obtuvieron calificación aprobatoria. Ella quiere saber cuál es el porcentaje de estudiantes reprobados.

Primero, se calcula el número de estudiantes reprobados:

$$120 - 96 = 24$$

Luego, se divide la parte entre el total:

$$\frac{24}{120} = 0.20$$

Y después, se cambia el decimal por el porcentaje: se recorre el punto 2 posiciones a la derecha y se escribe el símbolo %.

$$20\%$$

El porcentaje de estudiantes reprobados es del 20%.







La señora Josefina fue a la carnicería a comprar \$20.00 de carne molida. ¿Cuánto debe marcar la báscula si el precio de la carne es de \$38.00 el kilo?

Para resolver este problema, la señora Josefina se da cuenta que con los datos que tiene se pueden plantear dos relaciones del peso de la carne y su precio, como se muestra a continuación:

1. Por \$38.00, puedo recibir 1 kg de carne.
2. Por \$20.00, ¿cuánto podré recibir?

Estas dos relaciones se pueden plantear de la siguiente manera:

38 pesos  $\longrightarrow$  1 kg de carne  
20 pesos  $\longrightarrow$  ? kg de carne

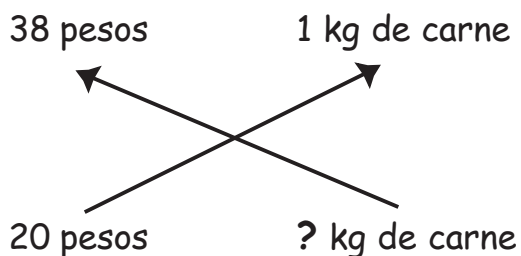
Estas relaciones significan lo siguiente:

Si 38 pesos son para 1 kg de carne,  
20 pesos ¿a qué cantidad en kilos de carne corresponde?

Como se puede observar, en ellas existen 4 cantidades: 3 conocidas y una desconocida (la cantidad de carne en kilos).

Para conocer la cantidad desconocida, se debe hacer lo siguiente:

1. Multiplicar en cruz las cantidades de las relaciones, como se muestra a continuación:



$$? \text{ kg de carne} \times 38 \text{ pesos} = 20 \text{ pesos} \times 1 \text{ kg de carne}$$

2. Dejar sola la cantidad que no se conoce. Los 38 que están en el lado izquierdo multiplicando se pasan al lado derecho dividiendo:

$$? \text{ kg de carne} = \frac{20 \text{ pesos} \times 1 \text{ kg de carne}}{38 \text{ pesos}}$$

Al resolver esta operación se obtiene la cantidad en kilos que recibirá la señora Josefina por \$20.00.

La señora Josefina deberá recibir 0.526 kg de carne por \$20.00

Resolver así este tipo de problemas se le conoce como "regla de tres".



La "regla de tres" se aplica en problemas donde se trata de encontrar una cantidad, dado que se conocen otras tres relacionadas

La "regla de tres" no debe aplicarse cuando las cantidades no se relacionan de manera proporcional; por ejemplo, la edad y el peso de las personas no son proporcionales, porque no tiene que ver nada el peso con la estatura. Puede haber una persona muy alta y muy gorda, o una muy alta y muy flaca.

En la "regla de tres" las cantidades que se relacionan deben tener las mismas unidades, como se vio en la carne que compró la señora Josefina. En ambas relaciones se tenían kg de carne y pesos.

### Ejemplo

Doña Rita desea pintar su casa por la parte de afuera, que tiene un área de 20 metros cuadrados. Si un bote de 1.5 litros de pintura le alcanza para cubrir 12 metros cuadrados, ¿cuántos litros de pintura necesitará comprar?

Ella se da cuenta que su problema se puede resolver por medio de una "regla de tres", porque se trata de encontrar una cantidad, dado que se conocen otras tres cantidades relacionadas en forma proporcional.



Primero, ella plantea las dos razones:

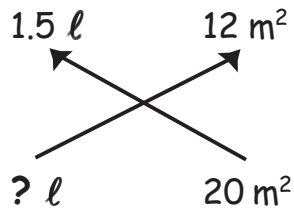
1. 1.5 l, son para 12 m<sup>2</sup>
2. ? l, son para 20 m<sup>2</sup>

Estas relaciones se pueden plantear de la siguiente manera:

$$\begin{array}{l} 1.5 \text{ l} \longrightarrow 12 \text{ m}^2 \\ ? \text{ l} \longrightarrow 20 \text{ m}^2 \end{array}$$

Para conocer la cantidad desconocida:

1. La relación se multiplica en cruz,



$$1.5 \text{ l} \times 20 \text{ m}^2 = ? \text{ l} \times 12 \text{ m}^2$$

2. Se deja sola la cantidad desconocida. Los 12 m<sup>2</sup> que están multiplicando del lado derecho se pasan dividiendo del lado izquierdo:

$$\frac{1.5 \text{ l} \times 20 \text{ m}^2}{12 \text{ m}^2} = ? \text{ l}$$

$$\frac{1.5 \text{ l} \times 20 \text{ m}^2}{12 \text{ m}^2} = 2.5 \text{ l}$$

Al resolver la operación se obtiene que se requieren 2.5 litros para pintar los 20 m<sup>2</sup> de la pared de la casa de doña Rita.



## Problemas

1. La señora Sofía llega a la carnicería de don Carlos y le pide \$20.00 de carne molida porque la necesita para la cena. ¿Podría usted ayudar a don Carlos a saber qué cantidad de carne debe despachar si el kilo cuesta \$36.00?

2. La señora Carmen mandó hacer 54 recuerdos de boda con la señora Griselda. Ella cree que con la ayuda de otra persona podrá terminar 16 recuerdos en 3 días. La señora Carmen desea saber a los cuántos días podrá terminar la señora Griselda los 54 recuerdos.

3. Jesús pidió un préstamo por \$2,500.00 a plazo de 2 meses, debiendo pagar en total \$2,650 al término del plazo. ¿Podría usted ayudarlo a saber qué interés está pagando?

4. La señora Ana compró un comedor a un precio de \$3,580; al pagarlo en efectivo, en la caja le descontaron \$716.00.

La señora Ana quiere saber qué porcentaje le descontaron al pagar en efectivo.



# Autoevaluación

Llegó el momento de recordar los temas que estudió en esta unidad: *Ofertas y descuentos, El Impuesto al Valor Agregado (IVA), Interés, Aumentos y reducciones, ¿Qué es el tanto por ciento? y Regla de tres.*

Lea cada problema y conteste sobre la línea.

1. La señora Clementina necesita comprar un uniforme para su hijo; si el costo del uniforme es de \$260, pero hay una oferta y le hacen un descuento del 30%, ¿cuánto tiene que pagar?

---

2. Después, compró un televisor a color con un costo de \$2,456.00, al hacerle su factura le aumentaron el 15% de IVA. ¿Cuánto pagó por el televisor?

---

3. Ella vende vestidos de novia en su casa. Cada vestido lo vende en \$1,500 y le dan el 12% de comisión por cada uno. ¿Cuánto dinero recibe por la comisión de cada vestido?

---

4. De lo que recibe de gasto ahorra \$350 mensuales; si en el banco le dan el 3% de interés mensual, ¿cuánto dinero recibe de interés por cada \$350 que ahorra?

---

5. Para guisar compró jitomate; el comerciante le comentó que dos semanas antes costaba \$12.00 el kilo y ahora estaba a \$18.00 el kilo. ¿Qué porcentaje aumentó el kilo de jitomate en comparación con su precio de hace dos semanas?

---

6. Doña Clementina compró una olla de aluminio en pagos; si el costo de la olla es de \$370.00 y dio de enganche \$120.00, ¿qué porcentaje representa el enganche del costo de la olla?

---

7. Para estrenar la olla hizo un puchero de res y utilizó papas; si el kilogramo de papas cuesta \$8.50 y compra 2 kilos y medio, ¿cuánto gastó en las papas?

---

## HOJA DE RESPUESTAS

### Unidad VI: Los porcentajes y la regla de tres

**Instrucciones:**

Revise sus respuestas a los ejercicios. Si tuvo dificultad para responder las preguntas correctamente, identifique sus aciertos y fallas, y vuelva a leer los temas que le parecen difíciles de comprender.

Pregunta	Respuesta correcta
1	\$182.00
2	\$2,824.40
3	\$180.00
4	\$10.50
5	50%
6	32.43%
7	\$21.25