

3

Un comerciante ha vendido 600 pantalones, por los que ha obtenido a cambio 37 440 euros. La venta se ha realizado de la siguiente forma:

- Vendió algunos pantalones a 72 euros la unidad.
- En las rebajas vendió algunos de ellos con un 20 % de descuento.
- El resto lo vendió en la liquidación con un descuento del 40 % sobre el precio inicial.

Sabiendo que en la temporada de rebajas vendió la mitad que en los otros dos períodos juntos, calcula cuántos pantalones vendió durante la liquidación.

### Comprensión del enunciado

Tenemos que calcular la cantidad de pantalones que el comerciante vendió durante la liquidación, pero como tampoco sabemos la cantidad que vendió en los otros dos períodos, emplearemos tres incógnitas: los pantalones vendidos en la temporada normal ( $x$ ), los vendidos en las rebajas ( $y$ ) y los que vendió en la liquidación ( $z$ ).

### Planificación

De acuerdo con las condiciones del enunciado, se cumple que:

- El comerciante vendió en total 600 pantalones:

$$x + y + z = 600$$

- El precio de cada pantalón en las rebajas fue un 80 % del inicial, y en la liquidación un 60 %.

— Precio en las rebajas:

$$0,8 \cdot 72 \text{ euros} = 57,6 \text{ euros}$$

— Precio en la liquidación:

$$0,6 \cdot 72 \text{ euros} = 43,2 \text{ euros}$$

El comerciante obtuvo en total 37 440 euros:

$$72x + 57,6y + 43,2z = 37\,440$$

- En las rebajas vendió la mitad que en los otros dos períodos juntos:

$$y = \frac{x + z}{2}$$

Con estas ecuaciones planteamos el sistema siguiente:

$$\begin{cases} x + y + z = 600 \\ 72x + 57,6y + 43,2z = 37\,440 \\ y = \frac{x + z}{2} \end{cases}$$

Operando y simplificando podemos escribir el sistema en la forma habitual:

$$\begin{cases} x + y + z = 600 \\ 5x + 4y + 3z = 2\,600 \\ x - 2y + z = 0 \end{cases}$$

### Ejecución

Escribimos el sistema en notación matricial y aplicamos el método de Gauss:

$$\left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 1 & 600 \\ 5 & 4 & 3 & 2\,600 \\ 1 & -2 & 1 & 0 \end{array} \right)$$

$$\begin{array}{l} F_2 \rightarrow F_2 - 5F_1 \\ F_3 \rightarrow F_3 - F_1 \end{array} \rightarrow \left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 1 & 600 \\ 0 & -1 & -2 & -400 \\ 0 & -3 & 0 & -600 \end{array} \right)$$

Las soluciones de este sistema escalonado son:

$$y = \frac{-600}{-3} = 200$$

$$z = \frac{-400 + y}{-2} = \frac{-400 + 200}{-2} = 100$$

$$x = 600 - y - z = 600 - 200 - 100 = 300$$

### Respuesta

Se vendieron 100 pantalones durante la liquidación.

4. Una fábrica dispone de tres máquinas,  $A$ ,  $B$  y  $C$ , para producir cierto artículo. Cuando trabajan las tres se fabrican 2 000 unidades de dicho artículo por día. Si la  $A$  no funciona, pero la  $B$  y la  $C$  sí, la producción desciende un 25 %. Y cuando  $A$  y  $B$  funcionan normalmente, pero  $C$  sólo a tres cuartas partes de su rendimiento normal, la producción baja un 10 %. ¿Cuántas unidades fabrica habitualmente cada máquina?

Sol.:  $A$ : 500 unidades,  $B$ : 700 unidades y  $C$ : 800 unidades

5. Un constructor ha invertido 528 125 euros en la compra de tres parcelas. La primera la ha comprado a 200 euros el metro cuadrado, la segunda a 220 euros/m<sup>2</sup> y la tercera a 250 euros/m<sup>2</sup>.

Sabiendo que la superficie total de las tres parcelas es de 2 362,5 m<sup>2</sup> y que por la tercera pagó las cinco octavas partes de lo que pagó por las otras dos juntas, calcula la superficie de cada parcela.

Sol.: 800 m<sup>2</sup>, 750 m<sup>2</sup> y 812,5 m<sup>2</sup>

4

Una persona quiere invertir 5 millones de euros y obtener una rentabilidad del 7%. Puede adquirir acciones, que tienen una rentabilidad media del 10%; invertir en fondos de inversión, que rentan un 8%; o comprar bonos, que rentan un 4%.

— Si desea que las acciones sean el 40% de la inversión, ¿qué cantidad de dinero tiene que invertir en cada una de las tres opciones?

### Comprensión del enunciado

Tenemos que calcular el dinero que ha de invertir en cada opción. Para ello, asignamos una incógnita a la cantidad de dinero destinada a cada opción: la invertida en bonos ( $x$ ), la invertida en fondos de inversión ( $y$ ) y la invertida en acciones ( $z$ ).

### Planificación

- El inversor dispone de 5 millones de euros:

$$x + y + z = 5$$

- La rentabilidad total tiene que ser el 7% de 5 millones de euros:

$$\frac{4}{100}x + \frac{8}{100}y + \frac{10}{100}z = \frac{7}{100} \cdot 5$$

$$0,04x + 0,08y + 0,1z = 0,35$$

$$4x + 8y + 10z = 35$$

- La inversión en acciones tiene que ser el 40% del total:

$$z = \frac{40}{100} \cdot 5; \quad z = 2$$

6. Una persona desea invertir 8 millones de euros en tres productos financieros,  $A$ ,  $B$  y  $C$ . Entre el producto  $A$  y el  $B$  quiere invertir siete veces más que en el producto  $C$ . El producto  $A$  ofrece una rentabilidad del 6%, el  $B$  del 5% y el  $C$  del 2%.

— Calcula cuántos millones tiene que dedicar a cada producto para obtener una rentabilidad global del 5%.

Sol.:  $A$ : 3;  $B$ : 4;  $C$ : 1

7. Un inversor dispone de 200 000 euros para invertir en productos financieros. Su banco le propone tres tipos de inversión, a corto ( $A$ ), medio ( $B$ ) y largo plazo ( $C$ ), cuya rentabilidad media es, respectivamente, del 6%, del 10% y del 12%. Si el inversor desea que un 30% de su capital se invierta a largo plazo y, además, que la rentabilidad final de su dinero sea del 9%, calcula cuánto ha de invertir en cada tipo de imposición.

Sol.:  $A$ : 80 000 euros;  $B$ : 60 000 euros;  $C$ : 60 000 euros

Con las ecuaciones anteriores planteamos el correspondiente sistema:

$$\left. \begin{array}{l} x + y + z = 5 \\ 4x + 8y + 10z = 35 \\ z = 2 \end{array} \right\}$$

### Ejecución

Utilizamos la notación matricial y aplicamos el método de Gauss:

$$\left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 1 & 5 \\ 4 & 8 & 10 & 35 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \end{array} \right) \xrightarrow{F_2 \rightarrow F_2 - 4F_1} \left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 1 & 5 \\ 0 & 4 & 6 & 15 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \end{array} \right)$$

Hemos obtenido así un sistema escalonado cuya solución es:

$$z = 2$$

$$y = \frac{15 - 6z}{4} = \frac{15 - 6 \cdot 2}{4} = \frac{3}{4} \text{ de millón de euros} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow y = 750\,000 \text{ euros}$$

$$x = 5 - y - z = 5 - \frac{3}{4} - 2 = \frac{9}{4} \text{ de millón de euros} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = 2\,250\,000 \text{ euros}$$

### Respuesta

Ha de invertir 2 250 000 euros en acciones, 750 000 euros en fondos de inversión y 2 millones de euros en bonos.

8. Un inversor dispone de 10 millones de euros para adquirir tres productos financieros,  $A$ ,  $B$  y  $C$ . De éstos se sabe que rentan, respectivamente, un 5%, un 4% y un 3%.

— Calcula cuántos millones de euros tiene que invertir en cada producto para obtener una rentabilidad global del 4,3% si, por otra parte, el inversor desea gastar en el producto  $A$  tanto como en los otros dos juntos.

Sol.:  $A$ : 5;  $B$ : 3;  $C$ : 2

9. Una persona utiliza la mitad de sus ahorros en comprar bonos del Estado, y la otra mitad en comprar acciones. En conjunto, la rentabilidad de su inversión es del 10%. Pasado un tiempo se da cuenta de que si hubiese invertido un 40% en acciones y el resto en bonos, su rentabilidad hubiese sido del 11%. Determina la rentabilidad media de los bonos y las acciones por separado.

Sol.: Bonos: 15%; acciones: 5%

14. Una cadena comercial tiene tres establecimientos, que llamaremos *A*, *B* y *C*, en los que vende diversos dispositivos de aprovechamiento de la energía solar.

- El establecimiento *A* vendió el año pasado 15 paneles fotovoltaicos, 10 termosifones y 15 colectores, por los que ingresó en total 1010000 euros.
- El establecimiento *B* vendió 12 paneles fotovoltaicos, 10 termosifones y 5 colectores, por los que ingresó en total 590000 euros.
- El establecimiento *C* vendió 8 paneles fotovoltaicos, 20 termosifones y 10 colectores, por los que ingresó en total 780000 euros.

Si el precio de venta de cada producto es el mismo en los tres establecimientos, calcula el precio de cada uno de los tres dispositivos solares.

Sol.: Panel fotovoltaico: 25000 euros; termosifón: 11750 euros; colector solar: 34500 euros

15. Averigua el precio del gel de baño, de la crema de manos y del suavizante en el centro comercial donde compraron las siguientes cuatro personas:

- La primera pagó 7,65 euros por tres geles de baño, dos cremas de manos y un suavizante.
- La segunda pagó 7,65 euros al comprar cuatro geles de baño y tres cremas de manos y devolver un suavizante.
- A la tercera, que compró un gel de baño y devolvió una crema de manos y un suavizante, le devolvieron 95 céntimos de euro.
- La cuarta pagó 2,05 euros por comprar dos cremas de manos y un suavizante y devolver un gel de baño.

Sol.: Gel: 1,4 euros; crema: 1,1 euros; suavizante: 1,25 euros

16. Cuatro personas cambiaron moneda extranjera para visitar la Exposición Universal de Sevilla celebrada en 1992:

- La primera de ellas cambió 100 dólares, 100 francos y 40 marcos, y recibió en total 20280 ptas.
- La segunda cambió 50 dólares, 120 francos y 50 marcos, y recibió en total 14070 ptas.
- La tercera cambió 75 dólares, 150 francos y 100 marcos, y recibió en total 22525 ptas.
- La cuarta cambió 50 dólares y 20 marcos, y recibió en total 9090 ptas.

¿Cuál fue ese día la cotización de cada una de las tres monedas?

Sol.: Dólar, 149 ptas.; franco, 21 ptas.; marco, 82 ptas.

17. Una editorial puso a la venta tres libros de astronomía *A*, *B* y *C*. El libro *A* se vendió a 28 euros, el *B* a 30 euros y el *C* a 25 euros. Calcula cuántos ejemplares se vendieron de cada uno de los tres libros, sabiendo que:

- La editorial ingresó en total 4280000 euros.
- El libro *A* se vendió tres veces más que el *B*.
- El libro *C* se vendió como el *A* y el *B* juntos.

Sol.: *A*: 60000 ejemplares, *B*: 20000; *C*: 80000

18. Una empresa invirtió dos millones de euros en un producto financiero *A*, cuatro millones en otro producto *B* y dos millones en otro producto *C* y obtuvo una rentabilidad total del 3,5%.

- Calcula la rentabilidad de estos tres productos financieros, *A*, *B* y *C*, sabiendo que el producto *A* renta un punto más que el *B* y que el *C* es tan rentable como los otros dos juntos.

Sol.: *A*: 3,4%; *B*: 2,4%; *C*: 5,8%

19. Un comerciante compró 500 envases de leche, 200 de zumo de fruta y 50 paquetes de café, y pagó 640 euros en total.

Cierto tiempo después había vendido la leche, ganando un 30%; el zumo de fruta, ganando un 20% y el café, perdiendo un 10%. Por todo ello obtuvo 768 euros.

Sabiendo que el precio de compra de cada envase de zumo fue el 60% del precio de compra de cada paquete de café, ¿cuáles fueron los precios de compra y de venta de cada uno de los tres productos?

Sol.: Compra: leche, 0,6 euros; zumo, 1,2 euros; café: 2 euros. Venta, respectivos: 0,78 euros; 1,44 euros y 1,8 euros

20. Una empresa fabrica tres modelos de frigorífico, que llamaremos *A*, *B* y *C*.

- Para fabricar el modelo *A* se precisan dos horas de trabajo en la unidad de montaje y una hora en la unidad de acabado.
- Para fabricar el modelo *B*, tres horas en la de montaje y dos horas en la de acabado.
- Para fabricar el modelo *C*, cuatro horas en la de montaje y dos horas en la unidad de acabado.

Sabiendo que se han terminado 150 frigoríficos y que la unidad de montaje ha trabajado 460 horas y la de acabado 250 horas, calcula cuántos frigoríficos de cada tipo se han producido.

Sol.: 50 del tipo *A*, 40 del *B* y 60 del *C*

1. Un bodeguero compra vinos de dos regiones diferentes A y B. Si se mezclan dos partes del vino de la región A con tres partes de la región B, cada litro cuesta 3,3 €. Si se mezclan tres partes del vino de la región A con dos partes de la región B, cada litro de esta mezcla cuesta 3,2 €. Halla cuánto le ha costado al bodeguero el litro de cada vino adquirido.

**Solución**

Precio del vino de tipo A: 3 €  
Precio del vino de tipo B: 3,5 €

2. Un tren transporta 470 viajeros, y la recaudación del importe de sus billetes asciende a 4 250 €. Calcula cuántos viajeros han pagado el importe total del billete, que asciende a 10 €, cuántos han pagado el 80% del billete y cuántos han pagado el 50%, sabiendo que el número de viajeros que han pagado el 50% es la mitad del número de viajeros que pagaron el 80%

**Solución**

320 viajeros pagan el 100% del billete.  
100 viajeros pagan el 80% del billete.  
50 viajeros pagan el 50% del billete.

3. Un hipermercado inicia una campaña de ofertas. En la primera de ellas descuenta un 4% en un cierto producto A, un 6% en el producto B y un 5% en el producto C. A las dos semanas pone en marcha la segunda oferta, descontando un 8% sobre el precio inicial de A, un 10% sobre el precio inicial de B y un 6% sobre el precio inicial de C. Se sabe que si un cliente compra durante la primera oferta un producto A, dos B y tres C, se ahorra 16 € respecto del precio inicial; si compra en la segunda oferta tres productos A, uno B y cinco C, el ahorro es de 29 €; y si compra un producto A, uno B y uno C, sin ningún tipo de descuento, debe abonar 135 €. Calcula el precio de cada producto antes de las ofertas.

**Solución**

Precio del producto A es 25 €  
Precio del producto B es 50 €  
Precio del producto C es 60 €

4. Una empresa desea disponer de dinero en efectivo en euros, dólares y libras esterlinas. El valor total entre las tres monedas ha de ser igual a 264 000 €. Se quiere que el valor del dinero disponible en euros sea el doble del valor del dinero en dólares, y que el valor del dinero en libras esterlinas sea la décima parte del valor del dinero en euros. Si se supone que una libra esterlina es igual a 1,5 € y un dólar es igual a 1,1 €, ¿cuál es la cantidad de euros, dólares y libras esterlinas que la empresa ha de tener disponible?

**Solución**

Cantidad de dinero en euros: 165 000  
Cantidad de dinero en libras: 11 000  
Cantidad de dinero en dólares: 75 000

5. Un comerciante ha vendido 600 camisetas por un total de 5 320 €. El precio original era de 10 € por camiseta, pero ha vendido en las rebajas una parte de ellas con un descuento del 30% del precio original, y otra parte con un descuento del 40%. Sabiendo que el número total de camisetas rebajadas fue la mitad del número de las que vendió a 10 €, calcula cuántas camisetas se vendieron a cada precio.

**Solución**

Nº de camisetas vendidas sin descuento: 400  
Nº de camisetas vendidas con el 30%: 120  
Nº de camisetas vendidas con el 40%: 80

6. Un banco invirtió 2 millones de euros en tres empresas diferentes, A, B y C. Lo que invirtió en A era el doble de lo que invirtió en B. Al cabo de un año, la rentabilidad de la operación ha sido del 10%. Las acciones de la empresa A han aumentado su valor un 10%, y las de B, en un 30%. Si las acciones de la empresa C han perdido un 10% de su valor, ¿qué cantidad se invirtió en cada empresa?

**Solución**

Cantidad invertida en A: 1 000 000 €

Cantidad invertida en B: 500 000 €

Cantidad invertida en C: 500 000 €

7. En una librería hubo la semana pasada una promoción de tres libros: una novela, un libro de poesía y un cuento. Se vendieron 200 ejemplares de la novela, 100 de poesía y 150 de cuentos. Sabiendo que la librería ingresó por dicha promoción 8 600 €, que el precio de un ejemplar de novela es el doble del precio de un cuento y que el triple de la diferencia entre el precio del ejemplar de poesía y del cuento es igual al precio de una novela, calcula el precio al que se vendió cada libro.

**Solución**

Precio de la novela: 24 €

Precio del libro de poesía: 20 €

Precio del cuento: 12 €

8. Unos investigadores han llegado a la conclusión de que en un determinado lago habitan varios ejemplares de tres especies diferentes de animales: P, Q y R. Además, han averiguado que estos animales sobreviven gracias al consumo de tres tipos de alimento, J, K y L.

Cada ejemplar de la especie P consume semanalmente un kilogramo de J, un kilogramo de K y dos kilogramos de L.

Cada ejemplar de la especie Q consume semanalmente tres kilogramos de J, cuatro kilogramos de K y cinco kilogramos de L.

Cada ejemplar de la especie R consume semanalmente dos kilogramos de J, un kilogramo de K y cinco kilogramos de L.

Por otra parte, deciden introducir varios ejemplares de cada una de estas especies en un estanque en el centro de la ciudad, al cual arrojan semanalmente 25 kilogramos de J, 20 kilogramos de K y 55 kilogramos de L. Si hay animales de las tres especies y se comen todo el alimento proporcionado, ¿cuál es el número de ejemplares de cada especie?

**Solución**

Podrán sobrevivir 10 ejemplares de la especie P, 1 de la especie Q y 6 de la especie R, o bien, 5 ejemplares de la especie P, 2 de la especie Q y 7 de la especie R.

$$p + 3q + 2r = 25$$

$$p + 4q + r = 20$$

$$2p + 5q + 5r = 55$$

9. Una empresa del sector de la alimentación produce tres tipos de bombones A, B y C, que vende a 0,3, 0,4 y 0,5 euros por unidad, respectivamente. Si la empresa quiere lanzar al mercado una nueva caja de bombones variados que contenga diez unidades y valga 4.5 euros, ¿cuántos bombones de cada clase debe colocar en la caja?

**Sol.: las posibles soluciones son: 5 bombones del tipo B y 5 del tipo C; o bien, 1 del tipo A, 8 del B y 6 del C; o bien, 2 del A, 1 del B y 7 del C**