

TEMA 1

PORCENTAJES

AUMENTOS

Y

DESCUENTOS

PORCENTUALES

matematicasweb.com

PORCENTAJES

Introducción: Cálculo del índice del porcentaje (tanto por uno)

En este tema trabajaremos con unos números asociados a los porcentajes que se conocen como tanto por uno (en lugar de tanto por ciento). Nosotros nos referiremos a estos números como índices del porcentaje. La relación entre índice y porcentaje es la siguiente:

$$\boxed{\text{índice} = \frac{\text{tanto por ciento}}{100}} \quad \text{y} \quad \boxed{\text{tanto por ciento} = \text{índice} \cdot 100}$$

Ejemplos:

: 100

→

Tanto por ciento	Índice (tanto por uno)
35 %	0,35
17 %	0,17
5 %	0,05
78 %	0,78
122 %	1,22
25,7 %	0,257
240 %	2,40

←

x 100



FÓRMULA DEL PORCENTAJE

$$\boxed{C = i \cdot T}$$

Donde:

C = Cantidad correspondiente al porcentaje

i = Índice del porcentaje (tanto por uno)

T = Cantidad total (que representa el 100 %)

1 CALCULAR UN PORCENTAJE DE UNA CANTIDAD

Para calcular el porcentaje de una cantidad multiplicamos el índice por dicha cantidad. Utilizamos para ello la fórmula:

$$C = i \cdot T$$

Ejemplo 1:

El 38 % de los habitantes de una población han ido de excursión al monte este fin de semana. Si la población tiene un total de 15.000 habitantes ¿cuántos han ido al monte?

Para calcular esto, transformamos el porcentaje en tanto por uno:

$$38 \% \xrightarrow{:100} 0,38$$

Ahora, sustituyendo en la fórmula:

$$C = 0,38 \cdot 15.000$$

$$C = 5.700$$



Respuesta: 5.700 habitantes de la población han ido al monte

Ejercicios PARTE 1: Calcular un porcentaje de una cantidad

1. Calcula los siguientes porcentajes:

- | | | | |
|----------------|---------------|---------------|-----------------|
| a) 15% de 64 | b) 23% de 492 | c) 67% de 43 | d) 81% de 153 |
| e) 19% de 1023 | f) 142% de 30 | g) 78% de 29 | h) 30% de 93 |
| i) 55% de 615 | j) 35% de 275 | k) 28% de 738 | l) 197% de 2314 |

2. En un aparcamiento el 35% de los 420 coches que hay son blancos. ¿Cuántos coches blancos hay?

3. Por ayudar a mi hermano en un trabajo, me da el 12% de los 50 € que ha cobrado. ¿Cuánto dinero recibiré?

4. En una ciudad de 23.500 habitantes, el 31% están contentos con la gestión municipal. ¿Cuántos hab. son?

5. Juan posee el 51% de las acciones de un negocio. ¿Qué cantidad le corresponde si los beneficios han sido de 74.500 €?

6. En un bosque de 25.000 árboles, un 60% son hayas. ¿Qué cantidad de árboles no son hayas?

2 CÁLCULO DEL ÍNDICE DEL PORCENTAJE

Ejemplo 2:

En un instituto hay 150 alumnos en 3º ESO. De ellos han aprobado Matemáticas 108 alumnos. ¿Cuál es el porcentaje de aprobados?

Vídeo 03



Utilizando nuestra fórmula debemos calcular el índice. $C = i \cdot T$

Sustituyendo los datos que conocemos:

$$108 = i \cdot 150 \longrightarrow \frac{108}{150} = i \longrightarrow 0,72 = i$$

Ahora que ya conocemos el índice, pasamos a porcentaje: $0,72 \xrightarrow{\times 100} 72 \%$

Respuesta: El 72 % de los alumnos de 3º ESO aprueban Matemáticas.

Ejercicios PARTE 2: Cálculo del índice del porcentaje

- En una clase de 30 alumnos y alumnas, hoy han faltado 6. ¿Cuál ha sido el porcentaje de ausencias?
- De 475 hombres encuestados solamente 76 declaran saber planchar. ¿Qué porcentaje de hombres reconocen saber planchar?
- Para el cumpleaños de mi hermano han comprado dos docenas de pasteles y yo me he comido 9. ¿Qué porcentaje del total me he comido?
- Un futbolista ha lanzado 54 tiros a puerta durante la temporada y ha marcado 21 goles. ¿Qué porcentaje de acierto ha tenido?
- De los 400 tornillos que fabrican en una hora en una fábrica, 50 son defectuosos. ¿Cuál es el porcentaje de tornillos defectuosos?
- En un colegio de 800 alumnos, 608 asisten a actividades extraescolares. En otro colegio de 900 alumnos asisten 675. ¿En qué colegio hay un porcentaje mayor de alumnos que van a actividades extraescolares?
- Una moto, cuyo precio era de 5.000 €, cuesta en la actualidad 250 € más. ¿Qué porcentaje ha aumentado?
- De los 120 alumnos de 3º, 46 van a un viaje. ¿Qué porcentaje de alumnos van de viaje?
- Un material de aleación de aluminio y cobre contiene 8'5 Kg del primero y 1'5 del segundo. ¿Cuál es el tanto por ciento de cada uno de los metales en la aleación?
- Una botella contiene medio litro de zumo de limón. El 80 % del zumo es agua. Si añado 300 cm³ de agua, ¿cuál es el porcentaje de agua en la mezcla?

3 CÁLCULO DEL TOTAL.

Ejemplo 3:

En unas elecciones el partido X logró 6.656 votos, lo que supone un 26 % del total.
¿Cuántos votos se emitieron en total?

Utilizando nuestra fórmula debemos calcular el total.

$$C = i \cdot T$$

Sustituyendo los datos que conocemos:

$$6.656 = 0,26 \cdot T$$

$$\frac{6.656}{0,26} = T \longrightarrow 25.600 = T$$

Respuesta: El total de votos efectuados fue de 25.600

Ejercicios PARTE 3: Cálculo del total.

17. Una máquina que fabrica tornillos produce un 3% de piezas defectuosas. Si hoy se han apartado 51 tornillos defectuosos, ¿cuántas piezas ha fabricado la máquina?
18. Un hospital tiene 420 camas ocupadas, lo que representa el 84% del total. ¿De cuántas camas dispone el hospital?
19. El 24% de los habitantes de un pueblo tienen menos de 30 años. ¿Cuántos habitantes tiene el pueblo si hay 90 jóvenes menores de 30 años?
20. A un empleado le han dado una gratificación de 4,5 % sobre su sueldo anual. Si la gratificación ha sido de 585 €. ¿Cuál es su sueldo anual?
21. De una vela se consumió el 15% y quedaron sin consumir 42,5 cm. ¿Cuál era la longitud de la vela?
22. Están en la clase 12 alumnos, que son el 40% del total del curso. ¿Cuántos están fuera?
23. En un pueblo hay 24 personas jubiladas. Representan el 2% de todos los habitantes del pueblo. ¿Cuántos habitantes tiene el pueblo?

Vídeo 04



AUMENTOS Y DESCUENTOS

Introducción: Cálculo del índice de aumento o descuento

De forma parecida a como hemos hecho en el apartado de porcentajes, vamos a utilizar unos números, que llamaremos **índices de aumento o descuento**, o más generalmente, **índice de variación**. Éstos los calcularemos de la siguiente manera:

Video 05



Índices de aumento

Porcentaje de aumento	Porcentaje total	Índice de aumento
8%	$100\% + 8\% = 108\%$	1,08
5%	$100\% + 5\% = 105\%$	1,05
12%	$100\% + 12\% = 112\%$	1,12
23%	$100\% + 23\% = 123\%$	1,23
67%	$100\% + 67\% = 167\%$	1,67
130%	$100\% + 130\% = 230\%$	2,30
7,5%	$100\% + 7,5\% = 107,5\%$	1,075
38,7%	$100\% + 38,7\% = 138,7\%$	1,387

Índices de descuento

Porcentaje de descuento	Porcentaje total	Índice de descuento
7%	$100\% - 7\% = 93\%$	0,93
4%	$100\% - 4\% = 96\%$	0,96
18%	$100\% - 18\% = 82\%$	0,82
35%	$100\% - 35\% = 65\%$	0,65
72%	$100\% - 72\% = 28\%$	0,28
8,5%	$100\% - 8,5\% = 91,5\%$	0,915
2,68%	$100\% - 2,68\% = 97,32\%$	0,9732
21,9%	$100\% - 21,9\% = 78,1\%$	0,781

FÓRMULA DE AUMENTOS Y DESCUENTOS PORCENTUALES

$$C_F = i_v \cdot C_i$$

Donde:

C_F = Cantidad Final (después de aplicar el aumento o descuento)

i_v = Índice de variación

C_i = Cantidad inicial (antes de aplicar el aumento o descuento)

4 CÁLCULO DEL AUMENTO O DESCUENTO DE UNA CANTIDAD

Ejemplo 4:

En un restaurante han subido el menú del día un 8%. ¿Cuál será el nuevo precio si costaba 15'50 €?

Lo primero que tenemos que calcular es el índice de variación. En este caso de un aumento del 8%.



$$100\% + 8\% = 108\% \xrightarrow{: 100} i_v = 1'08$$

En la fórmula lo que debo calcular es la cantidad final, puesto que lo que conozco es el precio antes de subir el 8%. Por tanto:

$$C_F = i_v \cdot C_i$$

Sustituyendo los datos que conocemos:

$$C_F = 1'08 \cdot 15'50$$

$$C_F = 16'74$$

Respuesta: El precio después del aumento es de 16'74 €.

Ejemplo 5:

¿Cuál será el precio de unos zapatos de 68 € si nos hacen un descuento del 27%?

Calculemos el índice de variación:

$$100\% - 27\% = 73\% \xrightarrow{: 100} i_v = 0,73$$



En la fórmula lo que debo calcular es la cantidad final, puesto que lo que conozco es el precio antes de que me hagan el descuento y desconozco lo que debo pagar finalmente (es decir después del descuento). Por tanto:

$$C_F = i_v \cdot C_i$$

Sustituyendo los datos que conocemos:

$$C_F = 0,73 \cdot 68$$

$$C_F = 49,64$$

Respuesta: El precio que debo pagar después del descuento es de 49,64 €.

Ejercicios PARTE 4: Cálculo del aumento o descuento de una cantidad

24. Calcula los siguientes aumentos:

- a) Aumento del 5% de 104
- b) Aumento del 8% de 214
- c) Aumento del 13% de 55
- d) Aumento del 18% de 325
- e) Aumento del 25% de 145
- f) Aumento del 35,6% de 30
- g) Aumento del 140% de 240
- h) Aumento del 68,3% de 120

25. Calcula los siguientes descuentos:

- a) Descuento del 10% de 45
- b) Descuento del 13% de 25
- c) Descuento del 23% de 127
- d) Descuento del 75% de 90
- e) Descuento del 44,5% de 225
- f) Descuento del 15% de 46
- g) Descuento del 8,1% de 56
- h) Descuento del 17,6% de 94
- i) Descuento del 30% de 140
- j) Descuento del 14% de 150

26. ¿Cuánto me costará una lavadora de 256 € si me hacen un descuento del 16 %?

27. Cambiar las ruedas de mi coche costaba 350 €. Pero debido a una crisis en el sector del caucho los precios han subido un 22 %. ¿Cuánto valen ahora?

28. Un libro que cuesta 24,30 € nos lo rebajan un 10%, ¿cuánto hemos de pagar?

29. Había ahorrado el dinero suficiente para comprarme un abrigo que costaba 90 €. Cuando llegué a la tienda, este tenía una rebaja del 20%. ¿Cuánto tuve que pagar?

30. Una calculadora costaba 15 €, y la rebajan un 35%. ¿Cuál será su precio rebajado?

31. Una lavadora tiene un precio de 325 € sin IVA. Si el IVA es del 21% ¿Cuánto cuesta?

32. Una persona pagaba el año pasado por el alquiler de su vivienda 420 € mensuales. Este año le han subido el precio un 5%. ¿Qué mensualidad tendrá que pagar ahora?

33. A un trabajador que ganaba 1.300 euros mensuales le van a aumentar el sueldo un 4%. ¿Cuánto cobrará?

34. Un artículo que costaba 48 € ha subido un 12%. ¿Cuánto cuesta ahora?

35. ¿Cuánto me costará un abrigo de 360 euros si me hacen una rebaja del 20%?

5 CÁLCULO DEL PORCENTAJE DE AUMENTO O DESCUENTO.

Antes de poder resolver bien los ejercicios de esta parte, necesitamos hallar el porcentaje de aumento una vez que conozcamos el índice de variación. Es decir, los cálculos contrarios a los que hicimos en la introducción de esta parte:

Vídeo 08



Porcentajes de aumento

Índice de aumento	Porcentaje total	Porcentaje de aumento
1,06	$1,06 \cdot 100 = 106\%$	$106\% - 100\% = 6\%$
1,09	$1,09 \cdot 100 = 109\%$	$109\% - 100\% = 9\%$
1,14	$1,14 \cdot 100 = 114\%$	$114\% - 100\% = 14\%$
1,29	$1,29 \cdot 100 = 129\%$	$129\% - 100\% = 29\%$
1,57	$1,57 \cdot 100 = 157\%$	$157\% - 100\% = 57\%$
2,18	$2,18 \cdot 100 = 218\%$	$218\% - 100\% = 118\%$
3,38	$3,38 \cdot 100 = 338\%$	$338\% - 100\% = 238\%$
1,367	$1,367 \cdot 100 = 136,7\%$	$136,7\% - 100\% = 36,7\%$

Porcentajes de descuento

Índice de descuento	Porcentaje total	Porcentaje de descuento
0,91	$0,91 \cdot 100 = 91\%$	$100\% - 91\% = 9\%$
0,97	$0,97 \cdot 100 = 97\%$	$100\% - 97\% = 3\%$
0,84	$0,84 \cdot 100 = 84\%$	$100\% - 84\% = 16\%$
0,78	$0,78 \cdot 100 = 78\%$	$100\% - 78\% = 22\%$
0,63	$0,63 \cdot 100 = 63\%$	$100\% - 63\% = 37\%$
0,45	$0,45 \cdot 100 = 45\%$	$100\% - 45\% = 55\%$
0,935	$0,935 \cdot 100 = 93,5\%$	$100\% - 93,5\% = 6,5\%$
0,883	$0,883 \cdot 100 = 88,3\%$	$100\% - 88,3\% = 11,7\%$

Ejemplo 6:

El número de alumnos que juega al tenis ha pasado de 45 a 63. ¿Cuánto ha aumentado en porcentaje el número de alumnos que practica este deporte?

En este caso, la cantidad inicial (antes de aumentar) es de 45 alumnos y la cantidad final (después de aumentar) es de 63 alumnos. Llevamos esto a la fórmula:



$$C_F = i_v \cdot C_i$$

$$63 = i_v \cdot 45$$

$$\frac{63}{45} = i_v \longrightarrow 1,40 = i_v$$

Una vez que conocemos el índice de aumento o descuento debemos hacer las cuentas en la introducción de esta parte para saber el porcentaje de descuento.

Índice de aumento	Porcentaje total	Porcentaje de aumento
1,40	$1,40 \cdot 100 = 140\%$	$140\% - 100\% = 40\%$

Respuesta: Por tanto, el número de alumnos que practica este deporte ha aumentado un 40 %.

Ejemplo 7:

¿Qué descuento me han hecho en una factura de 1.385 € si he pagado 1.135,70 €?

En este caso, la cantidad inicial (antes de aplicar el descuento) es de 1.385 € y la cantidad final (después de aplicar el descuento) es de 1.135,70 €. Llevamos esto a la fórmula y sustituyendo los datos que conocemos:



$$1.135,70 = i_v \cdot 1.385$$

$$\frac{1.135,70}{1.385} = i_v \longrightarrow 0,82 = i_v$$

Una vez que conocemos el índice de aumento o descuento debemos hacer las cuentas en la introducción de esta parte para saber el porcentaje de descuento.

Índice de descuento	Porcentaje total	Porcentaje de descuento
0,82	$0,82 \cdot 100 = 82\%$	$100\% - 82\% = 18\%$

Respuesta: Por tanto, nos han hecho un descuento del 18%.

Ejercicios PARTE 5: Cálculo del porcentaje de aumento o descuento. (índice de variación)

36. Una revista tenía hace un año 3520 suscriptores. Ahora tiene 4.048 suscriptores. ¿Cuánto ha aumentado el número de suscriptores en porcentaje?
37. Un ordenador portátil costaba antes del día de Reyes 480 €. Después del día de Reyes costaba 364,80 €. ¿Qué descuento me han hecho?
38. Si el barril de petróleo pasa de 20 \$ a 21 \$. ¿Qué porcentaje ha aumentado?
39. El precio de un artículo sin I.V.A. es de 380 €. Si he pagado 448,40 € ¿qué porcentaje me han aplicado?
40. Un artículo costaba antes de la rebaja 8.200 €. Si ahora vale 6.970 € ¿qué tanto por ciento se rebajó?
41. Un reloj valía 32 €, pero el relojero me lo ha rebajado y he pagado finalmente 28,80 euros. ¿Qué tanto por ciento me han rebajado?
42. En el trayecto Madrid-Zaragoza con el AVE, si el tren llega con un retraso superior al 12% del tiempo establecido te devuelven el precio del billete. Si el tiempo previsto para ese viaje es de 1h 50m y hoy ha tardado 2h 5m, ¿tendrán derecho a devolución del precio del billete?
43. Un cine sube el precio de la entrada en un 10 %, como consecuencia disminuye el número de entradas vendidas en un 5 %? ¿La recaudación aumenta o disminuye? ¿En qué porcentaje?

6 CÁLCULO DE LA CANTIDAD ANTERIOR AL AUMENTO O DESCUENTO

Es un error muy común en el tema de porcentajes “deshacer” un aumento de, por ejemplo, un 25% con un descuento del 25%. Esto es un error porque, aunque el porcentaje es del 25% en los dos casos, son porcentajes de cantidades totales distintas y por eso el resultado no es igual. Veamos esto con un ejemplo:

Ejemplo 8:

Supongamos que un producto vale 120 €. Primero aumenta su precio un 50 % y posteriormente su precio baja un 50 %. Hagamos las cuentas:

$$120 \xrightarrow{\text{aumento del 50\%}} 1,50 \cdot 120 = 180$$

$$180 \xrightarrow{\text{descuento del 50\%}} 0,50 \cdot 180 = 90$$

Vídeo 11



Como vemos, después de aplicar aumentos y descuentos del mismo porcentaje, el precio no es el mismo que al inicio.

Consecuencia:

Si en un problema me dicen que el precio de un producto es de 180 € después de aumentar un 50 %, **NO puedo calcular** su precio anterior descontando un 50 %.

Ejemplo 9:

El precio de un coche que hoy cuesta 39.200 € ha subido en el último año un 12%. ¿Cuánto costaba ese mismo coche hace un año?

En este caso me dicen el precio después de haber aumentado, por tanto, me dan la cantidad final, y me piden el precio antes del aumento, por tanto, me piden la cantidad inicial. Lo primero que tenemos que calcular es el índice de variación.

En este caso, se ha producido un aumento del 12%. Por tanto:

$$100\% + 12\% = 112\% \xrightarrow{: 100} i_v = 1,12$$

En la fórmula lo que debo calcular es la cantidad inicial, puesto que lo que conozco es el precio después de subir el 12%.

Por tanto: $C_F = i_v \cdot C_i$

Sustituyendo los datos que conocemos: $39.200 = 1,12 \cdot C_i$

$$\frac{39.200}{1,12} = C_i \longrightarrow 35.000 = C_i$$

Respuesta: 35.000 € era su precio el año pasado, antes de aumentar un 12%.

Vídeo 12



Ejemplo 10:

Una camiseta cuesta 42 € después de rebajarla un 30%. ¿Cuál era su precio antes de la rebaja?



En este caso me dicen el precio después de haberlo rebajado. Por tanto, me dan la cantidad final. Me piden el precio antes del descuento, por tanto, me piden la cantidad inicial. Lo primero que **tenemos que calcular es el índice de variación**. En este caso, se ha producido un descuento del 30 %. Por tanto:

$$100\% - 30 = 70\% \xrightarrow{\div 100} i_v = 0,70$$

En la fórmula lo que debo calcular es la cantidad inicial, puesto que lo que conozco es el precio después de bajar el 30%.

Por tanto: $C_F = i_v \cdot C_i$

Sustituyendo los datos que conocemos: $42 = 0,70 \cdot C_i$

$$\frac{42}{0,70} = C_i \longrightarrow 60 = C_i$$

Respuesta: 60 € era su precio antes de la rebaja del 30%.

Ejercicios PARTE 6: Cálculo de la cantidad anterior al aumento o descuento

44. La cuota de mi hipoteca es de 711,20 € después de subir un 27 %. ¿Cuánto pagaba el año pasado?
45. En una tienda en la que todo está rebajado el 15% he comprado un pantalón por el que he pagado 102 €. ¿Cuál era el precio antes de la rebaja?
46. El precio de un medicamento, sin IVA, es de 18,75 €. Sabiendo que el IVA es del 4%, ¿cuál será su precio con IVA? Si otro medicamento cuesta 23,40 € con el IVA incluido, ¿cuál es su precio sin IVA?
47. Ana compra un pantalón, rebajado un 15%, a un precio de 51 €. ¿Cuál era el precio original?
48. Hoy ha subido el precio del pan el 10%. Si una barra me ha costado 0,77€, ¿cuánto valía ayer?
49. El valor de mis acciones, tras subir un 5%, es de 2.100 €. ¿Cuál era el valor anterior?
50. El precio de un coche, con el 16 % de IVA incluido, es de 10.440 euros. ¿Cuál será su precio a partir de julio, si el IVA va a subir al 18%?
51. Compré un gorro, que tenía un descuento del 35%. Si por el gorro pagué 9,75 € ¿Cuánto costaba antes de la rebaja?
52. El precio de un frigorífico es de 765 € ¿Cuánto costaba hace un año si aumentó un 12,5%?

7 AUMENTOS Y DESCUENTOS SUCESIVOS

Ejemplo 11:

El precio de una vivienda en España era, el 1 de enero de 2005, de 140.000 €. Durante los siguientes años se produjeron las siguientes variaciones:

- 1 de enero de 2006: subió un 8% (respecto al 1 de enero de 2005)
- 1 de enero de 2007: subió un 15% (respecto al 1 de enero de 2006)
- 1 de enero de 2008: subió un 10 % (respecto al 1 de enero de 2007)
- 1 de enero de 2009: bajó un 15 % (respecto al 1 de enero de 2008)



- a) ¿Cuál ha sido el porcentaje de la variación total? ¿Aumenta o disminuye? ¿Por qué?
- b) ¿Cuál es el precio de la vivienda el 1 de enero de 2009?

a) Esas variaciones son las del enunciado:

- 1 de enero de 2006: subió un 8% $i_v = 1,08$
- 1 de enero de 2007: subió un 15% $i_v = 1,15$
- 1 de enero de 2008: subió un 10 % $i_v = 1,10$
- 1 de enero de 2009: bajó un 15 % $i_v = 0,85$

$$i_v = 1,08 \cdot 1,15 \cdot 1,10 \cdot 0,85$$

$$i_v = 1,1613$$

Según el punto 5 y los ejemplos 6 y 7 calculamos que este índice significa que el precio de la vivienda ha aumentado un 16,13 % en esos 4 años.

b) Para calcular esta segunda cuestión, simplemente utilizamos la fórmula de aumentos y descuentos como si se hubiera producido un único aumento del 16,13 %. Por tanto:

$$C_F = i_v \cdot C_i$$

Sustituyendo los datos que conocemos:

$$C_F = 1,1613 \cdot 140.000$$

$$C_F = 162.582$$

El precio de la vivienda el 1 de enero de 2009 es de 162.582 €.

Ejercicios PARTE 7: Aumentos y descuentos sucesivos

53. En una tienda hemos comprado un artículo de 125 € y el dueño de la tienda nos ofrece dos posibilidades, la primera es añadirle el 16% de IVA al precio del artículo y luego hacernos un descuento del 10%, o bien primero hacernos el descuento del 10% y luego cobrarnos el 16% de IVA. ¿Qué posibilidad nos interesa más?
54. El precio de un coche hace 3 años era de 18.000 €. Si el precio sube un 5 % cada año ¿Cuál es el precio del coche ahora? ¿Cuánto ha variado en porcentaje en estos 3 años? ¿Cuánto valdrá dentro de 10 años?
55. Un televisor costaba en una tienda 550 €. Primero el precio subió un 12 %. Posteriormente en el periodo de rebajas descendió el precio un 20 %. Finalmente, el precio volvió a subir un 5 %. ¿cuánto cuesta ahora? ¿Qué variación ha sufrido el precio en porcentaje?
56. El precio de un coche hace 2 años era de 16.700 €. Su precio ha subido primero un 6% y luego un 4%. ¿Qué precio tiene actualmente el coche? ¿Qué porcentaje ha variado el precio en el global de los dos años?
57. El número de habitantes de una localidad, hace 2 años, era de 6.500. El año pasado, este número aumentó en un 5%, y este año, ha aumentado en un 7%. ¿Cuántos habitantes hay actualmente en la localidad? ¿Cuánto ha aumentado en porcentaje la población estos 2 años?
58. El precio del aluminio subió dos veces el año pasado. La primera un 15% y la segunda un 8%. En el último trimestre bajó un 6%. ¿Cuál ha sido el porcentaje de subida al cabo del año?
59. Un medicamento costaba, sin IVA, 12 €. Con una receta médica solo debemos pagar el 40%, de su precio total. Sabiendo que el IVA es del 4%, ¿cuánto tendremos que pagar por el, si llevamos la receta?
60. En el mes de enero rebajaron en un 10% un artículo que costaba 52 €. En febrero lo rebajaron otro 15%, y en marzo, un 15% más. ¿Cuál fue su precio después de estas tres rebajas? ¿Qué porcentaje varió en total?
61. El número de turistas que visitaron cierta ciudad durante el mes de junio fue de 2.500. En el mes de julio hubo un 45% más de visitantes, y en agosto, un 20% más que en julio. ¿Cuántos turistas visitaron la ciudad en agosto?
62. A un trabajador que cobra 1.100 € mensualmente le suben su salario un 2% y al año siguiente un 2,5%. Calcula su salario después de las 2 subidas. ¿Qué porcentaje ha variado?
63. Los ingresos mensuales de un negocio han aumentado un 20% y un 30% en los dos meses anteriores. En el mes actual han disminuido un 25% y han sido 13.850 €. ¿Cuál ha sido la variación porcentual? Calcula los ingresos del negocio hace 3 meses

8 AUMENTOS Y DESCUENTOS SUCESIVOS DEL MISMO PORCENTAJE

Ejemplo 12: (Aumentos o descuentos del mismo porcentaje)

La población mundial aumenta un 2% cada año aproximadamente. Si actualmente la población mundial es de 7.700 millones de habitantes, responde:

- ¿Cuántos habitantes habrá el año que viene?
- ¿Y dentro de 2, 3, 4 y 5 años?
- ¿Cuántos habrá dentro de 10 años? ¿Y dentro de 20 años? ¿Y dentro de 50 años?

a) El año que viene se habrá producido un aumento del 2%. Calculamos el índice de aumento:

$$100\% + 2\% = 102\% \xrightarrow{: 100} i_v = 1,02$$

Sustituyendo los datos que conocemos:

$$C_F = 1,02 \cdot 7.700 \longrightarrow C_F = 7.854$$

Respuesta: La población el año que viene será de 7.854 millones de habitantes.

b) Dentro de 2 años, se habrán producido 2 aumentos del 2%, dentro de 3 años 3 aumentos,... y así sucesivamente. Por tanto, los índices de variación global serán:

- Dentro de 2 años $i_v = 1,02 \cdot 1,02 = (1,02)^2 = 1,0404$
- Dentro de 3 años $i_v = 1,02 \cdot 1,02 \cdot 1,02 = (1,02)^3 = 1,0612$
- Dentro de 4 años $i_v = 1,02 \cdot 1,02 \cdot 1,02 \cdot 1,02 = (1,02)^4 = 1,0824$
- Dentro de 5 años $i_v = 1,02 \cdot 1,02 \cdot 1,02 \cdot 1,02 \cdot 1,02 = (1,02)^5 = 1,1041$

Por tanto, la población mundial transcurridos esos años será:

- Dentro de 2 años $C_F = i_v \cdot C_i = 1,0404 \cdot 7.700 = 8.011,08$ millones
- Dentro de 3 años $C_F = i_v \cdot C_i = 1,0612 \cdot 7.700 = 8.171,24$ millones
- Dentro de 4 años $C_F = i_v \cdot C_i = 1,0824 \cdot 7.700 = 8.334,48$ millones
- Dentro de 5 años $C_F = i_v \cdot C_i = 1,1041 \cdot 7.700 = 8.501,57$ millones

c) Para responder a este último apartado, seguimos la pauta del apartado anterior, así pues, la población mundial será:

- Dentro de 10 años $C_F = i_v \cdot C_i = (1,02)^{10} \cdot 7.700 = 9.386,25$ millones
- Dentro de 20 años $C_F = i_v \cdot C_i = (1,02)^{20} \cdot 7.700 = 11.441,79$ millones
- Dentro de 50 años $C_F = i_v \cdot C_i = (1,02)^{50} \cdot 7.700 = 20.725,22$ millones

Video 15



Ejercicios PARTE 8: Aumentos y descuentos sucesivos del mismo porcentaje

- Un trabajador va a ganar, durante el primer año, un sueldo de 15.000 euros, y el aumento del sueldo va a ser de un 3% anual.
 - ¿Cuál será su sueldo anual dentro de un año? ¿Y dentro de dos años?
 - Si ese aumento se mantiene en el tiempo, ¿cuál será su sueldo dentro de 3, 4, 5 y 10 años?
 - ¿Cuál será su sueldo dentro de 20 años? ¿Cuánto habrá subido el sueldo en porcentaje en estos 20 años?
- En un contrato de alquiler de una casa figura que el coste subirá un 5% cada año. Si el primer año se pagan 7.200 euros (en 12 recibos mensuales):
 - ¿Cuánto se pagará dentro de 1 año? ¿Y dentro de 2 años?
 - Si ese aumento se mantiene en el tiempo, ¿cuánto se pagará dentro de 3, 4, 5 y 10 años?
 - ¿Cuánto se pagará dentro de 15 años? ¿Cuánto habrá subido en porcentaje en estos 15 años?
- Una población que tenía inicialmente 300 individuos va creciendo a un ritmo del 12% cada año.
 - ¿Cuántos individuos habrá dentro de un año? ¿Y dentro de 3 años?
 - ¿Cuántos habrá dentro de 25 años? ¿Cuánto habrá subido en porcentaje?
- Un coche que nos costó 12.000 euros pierde un 10% de su valor cada año.
 - ¿Cuánto valdrá dentro de un año? ¿Y dentro de 3 años?
 - ¿Cuánto valdrá dentro de 12 años? ¿Cuánto habrá perdido en porcentaje el valor del coche?
- Colocamos en una cuenta 2.000 euros al 2'7% anual.
 - ¿Cuánto dinero tendremos en la cuenta al cabo de un año? ¿Y dentro de 4 años?
 - ¿Cuánto dinero tendremos dentro de 15, 20, 25 y 30 años? ¿Cuánto ha aumentado en porcentaje nuestro dinero en 30 años?
- La población de una ciudad está formada por cuatro millones de habitantes y su tasa de crecimiento es del 1,5%. Si permanece del mismo modo durante los 10 años siguientes, ¿cuántos habitantes se espera que tenga la ciudad para entonces? ¿Cuánto habrá crecido en porcentaje?
- Un cubito de hielo de 2 cm^3 se introduce en un vaso de agua. Cada minuto que pasa, el 10% de su volumen se transforma en agua líquida. ¿Qué cantidad de hielo quedará al cabo de 10 minutos?
- Como parte de los residuos generados en una central nuclear, tienen depositados 2.000 Kg de una materia radiactiva. Esta materia, por desintegración propia, pierde un 8% de su peso cada año.
 - ¿Cuántos Kg de esta materia quedarán sin desintegrar después de 1, 2, 3, 4, 5 y 6 años?
 - ¿Cuánto quedará sin desintegrar después de 10, 20, 30 y 50 años?
 - ¿Cuántos años deben pasar para que quede menos de 1 Kg de esta materia?