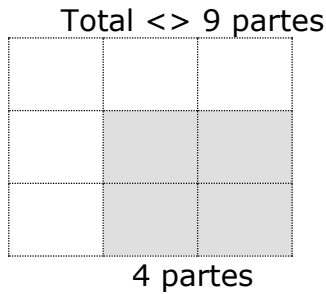


**TEMA
PORCENTAJE**

TANTO POR CUANTO:

Veamos un ejemplo, tenemos un terreno de forma cuadrada y la dividimos en parcelas de 9 partes iguales y tomamos 4 de esas partes:



=> 4 partes de 9 <> 4/9
"el 4 por 9"

Además:
Total <> 9 partes <> 9/9 <>
"el 9 por 9"

En general, dividimos una cantidad en "n" partes y tomemos "m" partes, entonces: m partes <> m/n <> "el m por n"

EL TANTO POR CIENTO (%)

Es un caso particular de la regla del tanto por cuanto, donde la cantidad se divide en 100 partes iguales de los cuales tomaremos "m" partes iguales. m partes <> m/100 <> m %

→ "el m por ciento". = m/100

RELACIÓN PARTE - TODO EN TANTO POR CIENTO

$$\frac{\text{Parte}}{\text{Todo}} \bullet 100$$

Parte: se indica con los términos: "es" "son", "serán"
Todo: se indica con los términos: de, del, de los,

APLICACIONES

Respecto a un total (100%)

Pierde	Queda	Gano	Tengo
20%	80%	10%	110%
60%	40%	33%	133%
m%	(100-m)%	X%	(100+x)%

EXAMENES DE ADMISION

Ejemplos:

1. Una persona tenía S/.240 y perdió 3 veces consecutivas el 25%; 10% y 50% respectivamente, lo que le iba quedando. ¿Cuánto le quedo al final?

Solución:

Si pierde: 25% 10% 50%

↓ ↓ ↓

Le queda: 75% 90% 50%

$$\frac{75}{100} \bullet \frac{90}{100} \bullet \frac{50}{100} \bullet 240 = S/. 81$$

2. En una sala de "BINGO" una persona tenía cierta cantidad de dinero y apuesta 4 veces consecutivos. En las dos primeras pierde el 10% y 30% y en las dos últimas ganan el 20% y 25%; siempre de lo que iba quedando. Si al final se retiró con S/.1890. ¿Cuánto tenía al inicio? ¿Ganó o perdió?.

Solución:

Dinero inicial: x

10% 30% 20% 25%

↓ ↓ ↓ ↓

90% 70% 120% 125%

$$\Rightarrow \frac{90}{100} \bullet \frac{70}{100} \bullet \frac{120}{100} \bullet \frac{125}{100} \bullet x = 1890$$

x = 2000.

∴ perdió: 2000 - 1890 = S/. 110

DESCUENTOS Y AUMENTOS SUCESIVOS

Ejemplos:

3. ¿A qué descuento único equivalen dos descuentos sucesivos del 10% y 30%?

Solución:

Aplicando el método práctico

$$\begin{array}{cc} 10\% & 30\% \\ \downarrow & \downarrow \\ 90\% & 70\% \end{array} \rightarrow \frac{90}{100} \cdot \frac{70}{100} = \frac{63}{100} = 63\%$$

Comparando con el número base
Se ha descontado el 37%.

4. ¿A qué aumento único equivalen dos aumentos sucesivos del 10% y 30%?

Solución:

Aplicando el método práctico:

$$\begin{array}{cc} 10\% & 30\% \\ \downarrow & \downarrow \\ 110\% & 130\% \end{array} \rightarrow \frac{110}{100} \cdot \frac{130}{100} = 143\%$$

Comparando con el número base equivale a un aumento del 43%.

5. El precio del azúcar en este mes ha bajado en un 20% pero para el próximo mes se proyecta un incremento del 10%. En cuánto varía el precio, con respecto al inicial?

Solución:

De acuerdo al enunciado tenemos:

$$\begin{array}{cc} 20\% & 10\% \\ \downarrow & \downarrow \\ 80\% & 110\% \end{array} \rightarrow \frac{80}{100} \cdot \frac{110}{100} = 88\%$$

Comparando con el número base el precio disminuye en 12%.

VARIACIONES PORCENTUALES

Se denomina así al cambio que experimenta una cantidad, con relación a su valor original y que es expresado en tanto por ciento.

Ejemplos:

6. Si un número aumenta en 20%. ¿En qué tanto por ciento aumenta su cuadrado?

Solución:

Podemos analizar tomando como base un número cualquiera que para nuestro caso es conveniente el número 10 debido a que su cuadrado me dará como resultado 100.

$$\begin{array}{l} 10 \rightarrow 100 \text{ (100\%)} \\ 20\% \curvearrowright \\ 12 \rightarrow 144 \text{ (144\%)} \end{array}$$

Aumenta en 44%

Otro procedimiento:
Número base: 100%
Aumentamos su 20% → 120%

Su cuadrado → (120%)² =

$$\left(\frac{120}{100}\right)^2 = \left(\frac{144}{100}\right) = 144\%$$

Por lo tanto aumenta en 44%

7. Si un número disminuye en 40%. ¿En qué tanto por ciento disminuye su cuadrado?

Solución:

$$100\% \rightarrow 60\% \Rightarrow (60\%)^2 = 36\%$$

Por lo tanto a disminuido en 64%

8. Si el radio de un cilindro aumenta en 10% y su altura disminuye en 20%. ¿En qué tanto por ciento varía su volumen?

Solución:

El volumen de un cilindro está relacionado de la forma siguiente:

$$V = \pi r^2 \cdot h$$

Notamos que la variación del volumen depende directamente de "r" y "h"

$$r^2 \cdot h$$

$$(110\%) (80\%) \Rightarrow \left(\frac{110}{100}\right)^2 \left(\frac{80}{100}\right) = 96.8\%$$

Con respecto al número base a disminuido en 3,2%

APLICACIONES COMERCIALES

En las transacciones comerciales se involucra tres elementos básicos que son:

- PV = PC + G
- PV = PC - P
- PL=PF=PV+DCTO
- GB=GN+GASTOS

Donde:

- PV = Precio de venta
- PC = Precio de costo
- G = Ganancia o P = Pérdida
- PF=PL=Precio fijado o de lista
- GB=ganancia bruta
- GN=ganancia neta

Observaciones:

- 1.** Los tantos por cientos de ganancias y de pérdida se aplican al precio de costo, salvo especificación contraria en el problema.
- 2.** Los tantos por cientos de rebaja o descuento se aplican al precio fijado o de lista, salvo otra especificación.

Ejemplos:

9. Se compra un T.V. en \$ 800. ¿A cómo deberá vender si se quiere ganar el 20% del costo?

Solución:

$$\begin{aligned} PC &= \$ 800 \\ G &= 20\% \\ PV &= 800 + 20\% (800) \\ \mathbf{PC} &= \mathbf{\$ 960} \end{aligned}$$

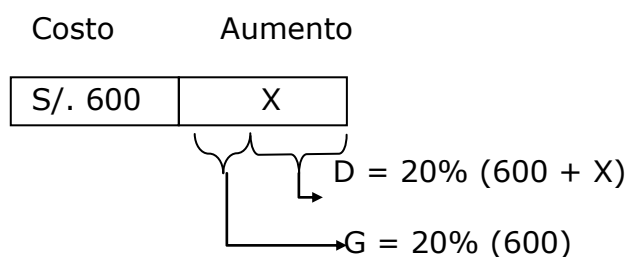
10. Vendiendo un juego en 1500 soles se gana el 20% del costo. ¿Cuál es su costo?

Solución:

$$\begin{aligned} PV &= \$ 1500 \\ G &= 20\% \\ 1500 &= PC + 20\% PC \\ 1500 &= 120\% PC \\ \mathbf{PC} &= \mathbf{\$ 1250} \end{aligned}$$

11. Un artículo que costó S/. 600 se vendió haciendo un descuento del 20% y aun así se ganó el 20% del precio de costo. Hallar el precio fijado.

Solución:



Del gráfico podemos observar:

$$\begin{aligned} X &= 20\% (600 + x) + 20\% (600) \\ X &= 120 + 20\%x + 120 \\ 80\%x &= 240 \end{aligned}$$

X = 300

El precio fijado será el costo más el aumento:

$$\begin{aligned} PF &= 600 + 300 \\ PF &= 900 \end{aligned}$$

EXAMENES DE ADMISION

1. Un banquero perdió el 20% de dinero que tenía a su cargo. ¿Con que porcentaje del resto deberá reparar lo perdido?

- A) 20 B) 15 C) 25
- D) 30 E) 40

RESOLUCIÓN

Pierde 20 %
 Queda 80 %
 $\rightarrow x \% (80 \%) = 20\%$
 $x = 25$

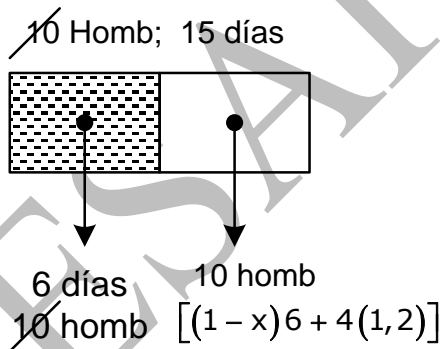
RPTA.: C

2. Un trabajo puede ser hecho por 10 hombres en 15 días; 6 días después de iniciado la obra 4 de ellos aumentará su eficiencia en 20% y el resto baja en x %. Halle "x" si la obra se terminó en 16 días.

- A) 10 B) 20 C) 30
- D) 40 E) 50

RESOLUCIÓN

Aplicando: Parte -Todo



$$15 = 6 + 6 - 6x + 4,8$$

$$15 = 6,8 - 6x$$

$$6x = 1,8; \quad x = 0,3$$

$$x = 30 \%$$

RPTA.: C

3. Ana tiene 20 años ¿En qué tanto por ciento se habrá incrementado dicha edad, cuando cumpla 32 años?

- A) 40% B) 20% C) 50%
- D) 60% E) 80

RESOLUCIÓN

Si x % es el incremento
 Planteando el enunciado
 $20 + x\%(20) = 32$
 $x\%(20) = 12$
 $x\% = 60\%$

RPTA.:D

4. Un libro se ofrece recargándole el "a" por "b" del precio de costo. Un estudiante consigue una rebaja del "c" por "b". Si el vendedor no ganó ni pedio. ¿Cuál es el valor de "c"?

- A) $\frac{a-b}{ab}$ B) $\frac{a+b}{ab}$
- C) $\frac{ab}{a+b}$ E) $\frac{ab}{(a-b)^2}$
- E) $\frac{(a+b)b}{a}$

RESOLUCIÓN

$$P_f = \left(1 - \frac{c}{b}\right) \left(1 + \frac{a}{b}\right) P_i = P_i$$

$$\frac{(a-c)}{b} \cdot \frac{(b+a)}{b} = 1$$

$$b - c = \frac{b^2}{a+b} \rightarrow c = b - \frac{b^2}{a+b}$$

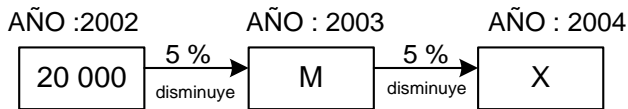
$$c = \frac{ab}{a+b}$$

RPTA.: C

5. El precio de un automóvil sufre una devaluación del 5% cada año. Si en el año 2002 se compró un automóvil nuevo en S/. 20 000 ¿Cuál fue el precio en el año 2004?

- A) 18 050 B) 19 050
- C) 17 050 D) 17 100
- E) 19 150

RESOLUCIÓN



	Descuento	Queda
2003	5 %	95%
2004	5 %	95 %

$$x = 95\% \times 95\%(20\ 000)$$

$$x = \frac{95}{100} \times \frac{95}{100} \times 20\ 000$$

$$x = S/. 18\ 050$$

RPTA.: A

6. Una tienda a nuncio una rebaja de 30% sobre el precio de lista de cualquier objeto. ¿Cuál será el precio de lista de un objeto que cuesta 2 000 soles si la empresa recibe un beneficio del 40% del costo al venderlo, haciéndole la rebaja anunciada?

- A) S/. 3 000 B) S/. 5 000
 C) S/. 4 500 D) S/. 4 000
 E) S/. 3 500

RESOLUCIÓN

P_L = Precio de lista

P_C = 2 000 (precio de costo)

P_V = 40 % P_C (ganancia)

Rebaja = 30 % $P_L \rightarrow P_V = 70\% P_L$

Como = $g = 40\% P_C$

$70\% P_L = 140\% P_C$

$P_L = 2 \times P_C$

$P_L = 2 \times 2\ 000$

$P_L = S/. 4\ 000$

RPTA.: D

7. Una parte de una mercadería se vende con $x\%$ de pérdida y el resto se vende ganando $y\%$. ¿Qué parte del total se vendió en la primera venta si en total se perdió $n\%$?

- A) $\frac{x^2 - y^2}{n}$ B) $\frac{y + n}{x + y}$

C) $\frac{xn}{x + y + n}$ D) $\frac{n(x - y)}{x + y}$

E) $xn + y$

RESOLUCIÓN

* Precio de venta :

Sea A y B la primera y segunda venta respectivamente

$$Pv_1 = (100 - x)\%Pc \times A \text{ (se pierde)}$$

$$Pv_2 = (100 + y)\%Pc \times B \text{ (se gana).}$$

$$Pv_1 + Pv_2 = (100 - x)A + (100 + y)B = (100 - n)(A + B)$$

Resolviendo: $B(y + n) = A(x - n)$

$$\frac{A}{B} = \frac{y + n}{x - n}$$

$$\frac{A}{A + B} = \frac{y + n}{x + y}$$

RPTA.: B

8. Una persona compró cierta cantidad de artículos en S/.60 cada uno, si los vendió con una ganancia neta de S/.1 200 y los gastos ascendieron al 20% de ganancia bruta. ¿Cuántos artículos compró, si recaudó en total S/. 2 100?

- A) 15 B) 10 C) 12
 D) 8 E) 20

RESOLUCIÓN

Artículos = n

$$\left. \begin{array}{l} P_{CT} = 60n \\ P_{VT} = 2\ 100 \end{array} \right\} G_B = 2100 - 60n$$

Gastos = 20 % G_B

$$G_{NT} = 1200 = G_B - 20\%G_B$$

$$1200 = \frac{80}{100}(2\ 100 - 60n)$$

$$1500 = 2100 - 60n \rightarrow n = 10$$

Nota:

$$G_{Neta} = G_{Bruta} - \text{Gastos o impuestos}$$

RPTA.: B

9. Jorge vende su televisor en \$120 perdiendo en la venta \$ 30. ¿Qué % perdió?

- A) 10 B) 20 C) 30
D) 40 E) 50

Solución:

$$PV = \$ 120$$

$$\text{Pérdida: } \$ 30 \Rightarrow Pc = \$ 150$$

$$\therefore \text{Perdió (\%)} : \frac{30}{150} \times 100$$

$$= 20\%$$

RPTA.: B

10. Si gastara el 30% del dinero que tengo y ganara el 20% de lo que me queda, perdería \$160. ¿Cuánto tengo?

- A) 1000 B) 2000 C) 3000
D) 4000 E) 5000

Solución:

Tengo: x
Si gastara: 30%x \Rightarrow
me quedaría: 70%x
si ganara: 20% (70%x) = 14%x
tendría 84% de x
 \therefore perdería: 100-84 = 16%x

$$16\%x <> \$160$$

$$\Rightarrow x = \$ 1000$$

RPTA.: A

11. A puede hacer un trabajo en 9 días, B es 50% más eficiente que A; el número de días que B emplea para hacer el mismo trabajo, es:

- A) 4 B) 6 C) 3
D) 8 E) 5

Solución:

Trabajador	T(días)	Eficiencia
A	9	100%
B	x	150%

A mayor eficiencia, menor cantidad de días; por lo tanto, aplicando "regla de tres simple inversa", tenemos:

$$9 (100) = x (150)$$

$$x = 6 \text{ días}$$

RPTA.: B

12. Se tiene 80 litros de una mezcla que contiene Alcohol y H₂O, al 60% de Alcohol. ¿Qué cantidad de agua se debe agregar, para obtener una nueva mezcla al 20% de alcohol?

- A) 110 B) 120 C) 160
D) 140 E) 150

Solución:

$$\text{Alcohol: } 60\% (80) = 48$$

$$80 \text{ Agua: } 40\% (80) = 32$$

+ x litros de agua

$$\text{Alcohol: } 48 \dots\dots 20\%$$

$$80 + x \quad \text{Agua: } 32 + x$$

$$\Rightarrow \frac{48}{80 + x} = 20\%$$

$$\frac{48}{80 + x} = \frac{20}{100} = \frac{1}{5}$$

$$240 = 80 + x$$

$$x = 160$$

RPTA.: C

13. Si la base de un triángulo disminuye 30% y la altura aumenta 40%. ¿En qué porcentaje varía su área?

- A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

Solución:

$$b \text{ -30\% } \longrightarrow 70\% b$$

$$h \text{ +40\% } \longrightarrow 140\% h$$

$$\left(A = \frac{b \cdot h}{2} \right)$$

$$A_i = b \cdot h \qquad A_f = (70\%b) (140\%h)$$

$$A_i = 100\%(bh) \qquad A_f = 98\%(b \cdot h)$$

⇒ Disminuye en 2%

RPTA.: B

14. El señor López vendió dos pipas a \$120 c/u. Basada en el costo, su ganancia en una fue 20% y su pérdida en la otra fue 20%. ¿Cuánto perdió?

- A) 10 B) 20 C) 30
D) 40 E) 50

Solución:

$Pv_1 = 120$	$Pv_2 = 120$
$G_1 = 20\% Pc_1$	$P_2 = 20\% Pc_2$
$Pv_1 = 120\% Pc_1$	$Pv_2 = 80\% Pc_2$
$120 = 120\% Pc_1$	$120 = 80\% Pc_2$

$PE_T = 100$	$Pc_2 = 150$
$P_{VTOTAL} = \$ 240$	
$P_{CTOTAL} = \$250$	
∴ perdió: \$10	

RPTA.: A

EXAMENES DE ADMISION

15. En un aula el 30 % de los alumnos son mujeres .si el 20% de mujeres y el 30% de los hombres salen de paseo ¿Qué porcentaje de los alumnos del aula se fueron de paseo?

- a) 25 % b) 27% c) 29%
d) 31% e) 33%

16. ¿de qué número es 360 el 20% más?

- a) 300 b) 310 c) 312 d) 315 e) 320

17. Si el largo de un rectángulo aumenta en 20% ¿en qué porcentaje debe aumentar el ancho para que el área aumente en 56%?

- a) 30% b) 25% c) 44%
d) 35% e) 60%

18. Si "X" aumenta en 44% ¿qué ocurre con $X^{\frac{1}{2}}$?

- a) aumenta en 20%
b) aumenta en 120%
c) aumenta en 44%
d) aumenta en 144%
e) aumenta en 12%

19. Una señora lleva 2000 huevos al mercado y encuentra que el 10% estaba malogrado y solo pudo vender el 60% de los buenos ¿cuántos quedaron sin vender?

- a) 366 b) 720 c) 540 d) 920 e) 630

20. Tres descuentos sucesivos del 50%; 70% y 20% ¿a qué descuento único equivalen?

- a) 88% b) 84% c) 4% d) 90% e) 78%

21. Hallar el 20% del 50% del 30% de 1/2 de 3/5 de 400

- a) 72 b) 3,6 c) 36 d) 0,36 e) 4

22. El 10% del agua de mar es sal ¿Cuántos litros de agua dulce se debe añadir a 80 litros de agua de mar para que la concentración de la sal sea del 4%?

- a) 80 b) 90 c) 100 d) 60 e) 120

23. Un boxeador decide retirarse cuando tenga un 90% de triunfos en su carrera pugilística .si ha boxeado 100 veces, obteniendo 85 triunfos, ¿Cuál es el número mínimo de peleas adicionales necesarias para que el boxeador se pueda retirar?

- a) 25 b) 75 c) 5 d) 10 e) 50

24. una fábrica decide reducir en un 20% el precio de sus productos, y desea incrementar el total de sus ventas en un 20% ¿en qué porcentaje debe aumentar su producción?

- a) 30% b) 60% c) 40%
d) 50% e) 95%

25. En un hospital están internados "a" hombres, "b" mujeres y "c" niños ¿Qué porcentaje de los que no son hombres son hombres?

- a) $\frac{100a}{a-c}\%$ b) $\frac{100b}{b+c}\%$ c) $\frac{100a}{b+c}\%$
 d) $\frac{b+c}{100b}\%$ e) $\frac{100b}{a-c}\%$

26. Después de una batalla un general observo que el 5% de sus soldados habían muerto y el 20% de los que quedaron vivos estaban heridos, además 1216 estaban ilesos ¿Cuántos soldados habían?

- a) 1500 b) 1600 c) 1700
 d) 1800 e) 1900

27. En una reunión hay 100 personas de los cuales el 70% son mujeres ¿Cuántas parejas deben llevar a la reunión para que el número de varones sea el 60% de las mujeres?

- a) 10 b) 20 c) 30 d) 40 e) 50

28. Rodolfo compro una TV en 2000 soles. ¿Qué precio tiene que fijar para su venta, teniendo en cuenta que aun haciendo una rebaja del 20%, todavía gana 25% del precio que le costó?

- a) 2500 b) 3000 c) 3125
 d) 3250 e) 3500

29. En un rectángulo la base aumenta en 20% y la altura disminuye en 20%, entonces el área :

- a) no varía b) aumento 4%
 c) disminuye 4% d) aumenta 1%
 e) disminuye 1%

30. Un básquetbolista debe lanzar 160 veces al cesto .si ya ha convertido 40 ¿cuantos más debe convertir para tener una eficiencia del 70%?

- a) 58 b) 64 c) 68 d) 72 e) 76

31. Un círculo se disminuye en 64% de su área ¿en qué porcentaje habrá disminuido su radio?

- a) 36% b) 18% c) 40%
 d) 32% e) 50%

32. ¿de qué número es 90 el 25% menos?

- a) 100 b) 105 c) 108
 d) 110 e) 120

33. Hallar el 20% del 50% del 30% de 1/2 de 3/5 de 400

- a) 72 b) 3,6 c) 36 d) 0,36 e) 4

34. Un equipo de fútbol tiene perdidos el 45% de los 20 partidos jugados ¿Cuántos partidos, de los 28 que le quedan por jugar, .deberá perder para que sus victorias (total) represente el 50% de todos sus partidos jugados?

- a) 13 b) 15 c) 18 d) 11 e) 23

35. En un grupo de personas ,10% son adultos ,70% son jóvenes y 20% son niños .si el peso medio de los adultos es 80kg ,el peso medio de los jóvenes es 60kg y el peso de los niños es 40kg ,entonces el peso medio del grupo es:

- a) 56 b) 57 c) 58 d) 59 e) 60

36. Si el área de un círculo aumenta en 300% ¿Por cuánto se multiplico su radio?

- a) $\sqrt{3}$ b) 2 c) 4 d) $\sqrt{2}$ e) 13

37. ¿de qué número es 360 el 20% más?

- a) 300 b) 310 c) 312 d) 315 e) 320

38. En una ciudad el 45% de la población fuma, el 40% bebe .si 20% fuman Y también beben ¿Qué porcentaje de la población no fuma ni bebe?

- a) 5% b) 15% c) 30%
 d) 35% e) 24%

39. Si la base de un rectángulo es aumentado en un 10% de su longitud y su área no varía entonces su altura ha disminuido en

- a) 10% b) 9% c) $9\frac{1}{11}\%$
 d) 11% e) $11\frac{1}{9}\%$

40. Tengo el 90% de lo que tenía ayer que era 20 soles más ¿Qué tanto por ciento de lo que tuve ayer tendría mañana, si hoy perdiese 20 soles más que el 50% de lo que tengo?

- a) 18% b) 14% c) 35%
 d) 54% e) 42%