

La división:  $(a/b)$

y

el Porcentaje:  $(\%)$

## La División y el Porcentaje.

- Nos proponemos decir cosas sencillas y conocidas, pero dándoles el sentido que realmente tienen. A veces, por ser conceptos de uso familiar, no le prestamos la atención que corresponde.
- El resultado numérico de una división o cociente, independientemente de cómo hagamos la operación (ya sea “a mano” o con calculadora), suele no ser comprendido en forma clara.
- Asimismo un valor de uso tan común como el “tanto por ciento” (%, por ciento o porcentaje), algunas veces presenta dificultades tanto en su interpretación como en su cálculo.

## La División.

- Si cuatro amigos consumen por 40 pesos en la mesa de un bar, resulta obvio que le corresponde pagar 10 pesos a cada uno, ya que:

$$40 / 4 = 10$$

- Asimismo el número 10 puede dividirse por 1 sin que el valor se altere:

$$40 / 4 = 10 / 1 = 10$$

- Vemos que la división  $40 / 4$  equivale a calcular **cuanto le corresponde a cada uno.**

## La División .

- Si hay cinco niños entre los que deben repartirse 80 caramelos, es claro que a cada uno le corresponden 16 caramelos puesto que:

$$80 / 5 = 16$$

- Otra vez podemos poner el resultado como :

$$80 / 5 = 16 / 1 = 16$$

- Y nuevamente el resultado indica **cuanto le corresponde a uno, o cuanto le corresponde a la unidad.**

## La División .

- Podrá pensarse que estos resultados son triviales debido a que los valores son números enteros y sencillos, pero veamos otro ejemplo:
- Se adquieren 25 cm (0,25 m) de una tela, en \$ 12,50 y se pregunta cuanto cuesta el metro de la misma:

- Se plantea una elemental “regla de tres” :

$$0,25 \text{ m} \text{ -----} \$ 12,50$$

$$1 \text{ m} \text{ -----} \$ 12,50 / 0,25 \text{ m} = 50 \text{ \$/m}$$

Este resultado que nos lleva, otra vez, por simple división, a “**cuanto le corresponde a la unidad**”.

## La División .

- Y ahora un ejemplo adicional
- Supongamos que el peso de un trozo de mármol es de 229,5 kg y su volúmen es de 85 dm<sup>3</sup> (0,085 m<sup>3</sup>)
- El peso específico de un material se puede definir como el cociente entre el peso de un cuerpo homogéneo y su volúmen :

$$\text{Peso específico} = \text{Peso} / \text{Volúmen} = 229,5 \text{ kg} / 0,085 \text{ m}^3 = \mathbf{2700 \text{ kg/m}^3}$$

- Por la anterior interpretación de la división, también se puede decir que **el peso específico es el peso de la unidad de volúmen**

## La División y el Porcentaje.

- Se concluye que el resultado de una división, siempre es la cantidad que le corresponde a la unidad
- Podemos adoptar una expresión que encierre este concepto:

**“ tanto por uno ”**

Siempre deberá interpretarse al tanto por uno como el resultado de un cociente y viceversa, el resultado de una división siempre es un tanto por uno.

Si la división nos ha llevado a la idea del tanto por uno, es lógico pensar que el “**tanto por ciento**” (o “porcentaje”), exigirá multiplicar por 100 el valor anterior.

$$\text{Valor del por ciento \%} = (\text{tanto por uno}) \times 100$$

## Aplicaciones

- La totalidad de las constantes numéricas (ó coeficientes) que se utilizan en física, tienen origen en cocientes entre magnitudes medibles.
  - Peso específico =  $\text{Peso} / \text{volumen}$  (peso de la unidad de volumen).
  - **Velocidad = espacio / tiempo** (espacio recorrido en la unidad de tiempo).
  - Aceleración =  $\text{variación de veloc.} / \text{tiempo}$  (variac.veloc. por unid.d/tiempo)
  - **Masa = fuerza / aceleración.**
  - Presión =  $\text{fuerza} / \text{superficie}$  (fuerza por unidad de superficie).
  - **Coef.de dilatación = aumento de longitud / longitud inic. / variac.de temper.**
  - Calor específico =  $\text{calor} / \text{masa} / \text{temp.}$  (calor entregado a la unidad de masa para elevar su temperatura en 1° C.)
  - **Resistencia**  $R = E / I$
  - Capacidad  $C = Q / V$
  - **Inductancia**  $L = \Phi / I$
- ... y muchos otros.

## Aplicaciones

- Además gran cantidad de datos tecnológicos o también de “catálogos y folletos” comerciales, son resultados de cocientes y en general suelen ser expresados en “tanto por uno”:
- Peso de barras de metales por metro lineal (kg/m)
- **Peso de chapas de metales por metro cuadrado (kg/m<sup>2</sup>)**
- Cantidad de mosaicos o cerámicas por metro cuadrado (n/m<sup>2</sup>)
- **Longitud de un alambre por kg (m/kg)**
- Resistencia eléctrica de un conductor por metro lineal o por km ( $\Omega$ /m o  $\Omega$ /km)
- **Precio por unidad (\$/n)**
- Precio por kilogramo (\$/kg)
- **Precio de una moneda extranjera (\$/U\$S); (\$/Euro); etc.**
- Cualquier conversión de unidades: (60 seg/minuto) ; (25,4 mm/pulgada); . . . (1000 m/km) y muchos mas.

## Aplicaciones

- Plantearemos un problema simple, que implica un cálculo de “tanto por ciento”, el cual originará una pequeña discusión :
- Un comerciante compra a \$ 100 y vende a \$ 150. Calcular el porcentaje de ganancia que obtiene.

$$1^{\circ} \text{ forma: } 50 / 100 \times 100 = \mathbf{50\%}$$

$$2^{\circ} \text{ forma: } 50 / 150 \times 100 = \mathbf{33\%}$$

¿Cuál es el resultado correcto?

- La respuesta es: **¡ambas son correctas!** ¡¡¡...!!!
- En efecto en la primera forma se toma como referencia el capital invertido, mientras que en la segunda, la referencia es el precio de venta.

- En la determinación de porcentajes se debe tener muy en cuenta el denominador de la división, es decir respecto de qué magnitud se hace el cálculo (o **referencia**). **No especificar la referencia respecto de la cual se hace el cálculo lleva a errores y/o falsas interpretaciones.**

## Aplicaciones

- Veamos otro ejemplo:
- Supongamos que el 1° / enero / 2006 el precio de un producto fue de \$ 100; luego tuvo varios aumentos durante el año y la evolución se da a continuación::  
1/enero /2006-----\$ 100  
1/junio /2006-----\$ 105  
1/diciem./ 2006-----\$ 111  
1/enero/2007-----\$ 112
- Se puede decir que el aumento del precio fue del 12 % ó bien del 0,9 %. ¿? ¿? ¿?
- En efecto, la **variación porcentual del precio con respecto al año anterior** es:  
$$((112 - 100) / 100) \times 100 = 12 \%$$
- **Mientras que la variación porcentual del precio respecto del mes anterior** es:  
$$((112 - 111) / 111) \times 100 = 0,9 \%$$
- Resulta claro otra vez, que si no se especifica en forma explícita la referencia del cálculo del porcentaje, el valor numérico obtenido no tiene ningún valor.
- Mas aún, a veces el ocultamiento de la referencia puede formar parte de un engaño.

## Aplicaciones

- Se plantea ahora el cálculo que debe realizarse para determinar el valor porcentual de cada “parte”, perteneciente a un “todo”.
- Supongamos que se tienen como datos los valores de las superficies de cada uno de los cinco continentes habitados (los datos fueron obtenidos del Diccionario SALVAT – La Nación – edición 1992):

$$\text{América.....}S_1 = 42\,090\,655 \text{ km}^2$$

$$\text{Africa.....}S_2 = 30\,309\,677 \text{ km}^2$$

$$\text{Asia.....}S_3 = 43\,869\,576 \text{ km}^2$$

$$\text{Europa.....}S_4 = 10\,404\,000 \text{ km}^2$$

$$\text{Oceanía.....}S_5 = 8\,945\,724 \text{ km}^2$$

- Se desea expresar el porcentaje de la superficie que ocupa cada uno de ellos respecto de la superficie total ( $S_{\text{total}}$ ).
- Se comienza por hacer la sumatoria de los valores parciales, que en nuestro caso es:  
 $S_{\text{total}} = 135\,619\,632 \text{ km}^2$

## Aplicaciones

- Los porcentajes habitualmente se escriben solo con dos cifras decimales y por lo tanto, si expresamos por comodidad los valores anteriores en “millones de  $\text{km}^2$ ”, se puede redondear cada uno a la tercera cifra decimal.
- Para redondear, recordemos el conocido criterio de que para eliminar una cifra decimal de cierto orden, simplemente se borra, si su valor está entre 0 y 4, pero si vale entre 5 y 9, se incrementa en una unidad el decimal de orden anterior.
- Aplicando estos criterios los valores originales quedarían así:

$$\begin{aligned} S_1 &= 42,091 \text{ millones de km}^2 \\ S_2 &= 30,310 \quad \text{“} \quad \text{“} \\ S_3 &= 43,870 \quad \text{“} \quad \text{“} \\ S_4 &= 10,404 \quad \text{“} \quad \text{“} \\ S_5 &= 8,946 \quad \text{“} \quad \text{“} \\ S_{\text{Total}} &= 135,621 \quad \text{“} \quad \text{“} \end{aligned}$$

## Aplicaciones

- Los porcentajes parciales serían :

$$S_{1\%} = (S_1 / S_{\text{total}}) \cdot 100 = (42,091 / 135,621) \cdot 100 = \mathbf{31,04 \%}$$

$$S_{2\%} = (S_2 / S_{\text{total}}) \cdot 100 = (30,310 / 135,621) \cdot 100 = \mathbf{22,35 \%}$$

$$S_{3\%} = (S_3 / S_{\text{total}}) \cdot 100 = (43,870 / 135,621) \cdot 100 = \mathbf{32,35 \%}$$

$$S_{4\%} = (S_4 / S_{\text{total}}) \cdot 100 = (10,404 / 135,621) \cdot 100 = \mathbf{7,67 \%}$$

$$S_{5\%} = (S_5 / S_{\text{total}}) \cdot 100 = (8,946 / 135,621) \cdot 100 = \mathbf{6,60 \%}$$

- La suma de los valores porcentuales parciales, debe dar **100** ya que los “tanto por uno”, calculados en cada caso, son fracciones de igual denominador, cuya suma claramente es igual a **1**.
- En nuestro planteo, la suma de los porcentajes arroja un valor de **100,01**. La supuesta inexactitud es debida a los redondeos, ya que por haberse efectuado entre un corto número de valores, no se compensaron entre sí (como ocurre cuando hay una cantidad mayor de datos originales).

Gracias por su atención

Se sugiere hacer comentarios.

Fin