

# ARITMÉTICA

Y

NOCIONES DE GEOMETRÍA

CLASE DE INGRESO

POR

S. M.

(2.<sup>a</sup> EDICIÓN)

HIJOS DE SANTIAGO RODRÍGUEZ  
BURGOS



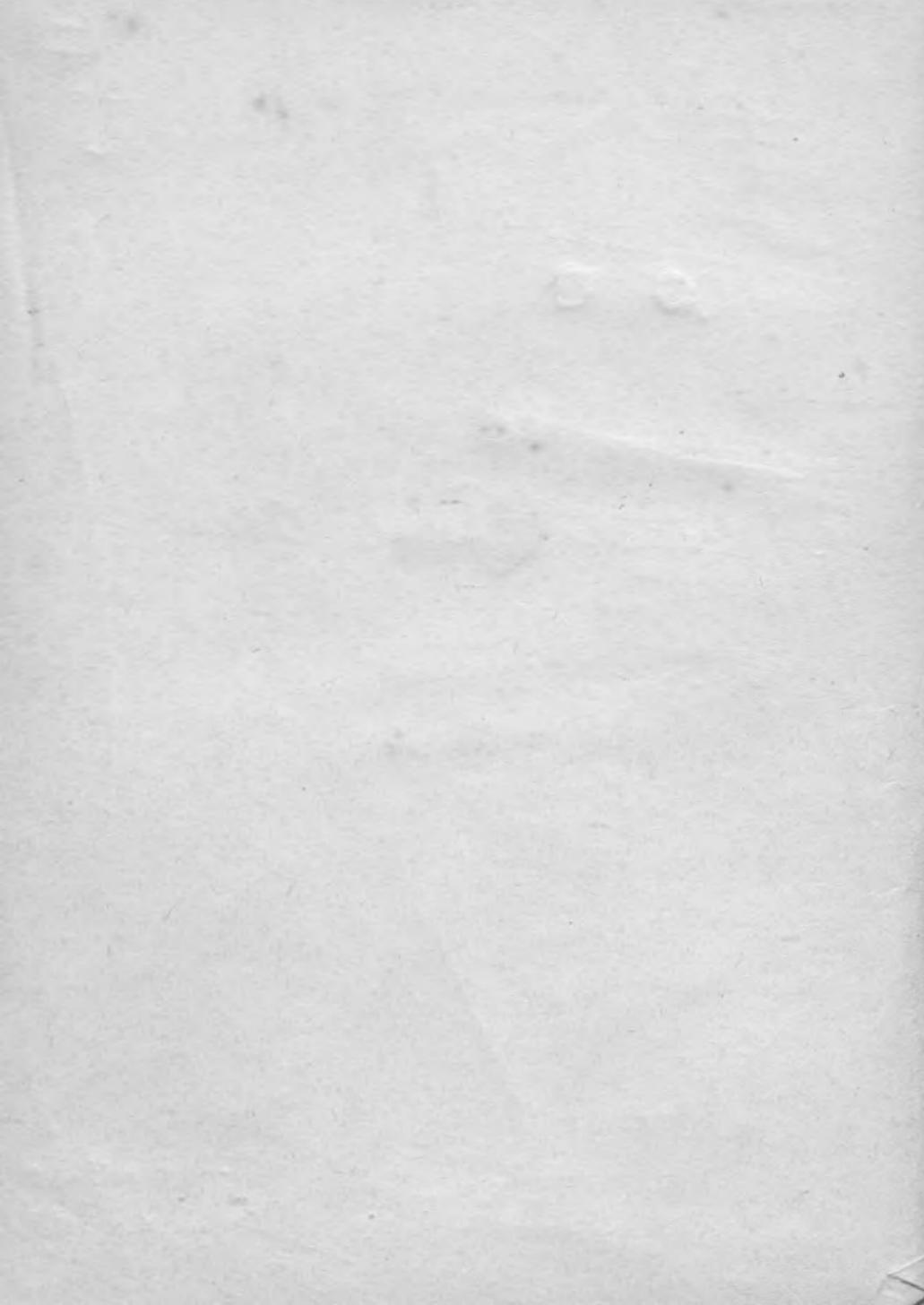
DG

A

a a  
Adelita Vidal Oscar

+ 166420

c. 1213816



# ARITMÉTICA

Y

NOCIONES DE GEOMETRÍA

---

CLASE DE INGRESO

POR

S. M.

---

(2.<sup>a</sup> EDICIÓN)

BURGOS

HIJOS DE SANTIAGO RODRÍGUEZ  
IMPRESA :: CASA EDITORIAL :: LIBRERÍA

1935



R.131577

# A R I T M É T I C A

---

## Definiciones preliminares

X  
1. **Magnitud y cantidad.**

**Magnitud** es todo aquello que puede aumentar o disminuir

**Cantidad** es una porción de magnitud.

Así, la longitud, la superficie, el peso, considerados como cualidades de los seres, son **magnitudes**.

La longitud de una calle, la superficie de un campo, el peso de un cuerpo, son **cantidades**.

2. **Unidad** es la cantidad que se toma como término de comparación para medir otras de la misma especie. Si tratamos de medir los litros que hay en un tonel de vino, escogeremos como unidad el litro.

3. **Medir una cantidad** es compararla con otra de la misma especie, llamada unidad.

4. **Número** es la expresión del resultado que se obtiene al medir una cantidad.

5. **Clases de números:**

Concreto y abstracto; entero, fraccionario y mixto; homogéneos y heterogéneos, complejos e incomplejos.

**Número concreto** es el que expresa la naturaleza de los

objetos o de las magnitudes, y **número abstracto** si no la indica.

Ejemplo: 5 cuadernos es concreto, y 5 abstracto.

**Número entero** es el que contiene a la unidad un número exacto de veces. Ejemplo: 4 kilos, 8 lápices.

**Número fraccionario** es el que consta de una o más partes iguales en que se ha dividido la unidad. Ejemplo: medio kilo, un quinto.

**Número mixto** es el que se compone de entero y fraccionario. Ejemplo: 3 metros y medio.

**Números homogéneos** son los que expresan unidades de la misma especie. Ejemplo: 15 libros y 20 libros.

**Números heterogéneos** son los que expresan unidades de distinta especie. Ejemplo: 7 naranjas y 12 manzanas.

**Número complejo** es el que está expresado por diferentes unidades, pero de la misma especie. Ejemplo: 20 horas, 15 minutos y 26 segundos; 24 hm., 6 dam., 3 m.

**Número incomplejo** es el que expresa unidades de una sola especie. Ejemplo: 25 kg.

6. **Aritmética** es la ciencia de los números. X

## Numeración hablada

7. Es la parte de la Aritmética que

tiene por objeto *nombrar* todos los números con un corto número de palabras

Trátase, v. gr., de contar un grupo de soldados.

- a) Si los soldados no pasan de 9, se emplean las palabras:  
uno dos tres cuatro cinco seis siete ocho nueve
- b) Si pasan de 9, pero no de 99, los dividimos en grupos de 10 soldados. Cada grupo se llama **decena**; y diremos, expresando el número de grupos y de soldados restantes, vgr.:  
*tres decenas y cuatro soldados, o treinta y cuatro soldados.*

En vez de decir:

una decena dos dec. tres dec. cuatro dec. cinco dec.  
seis dec. siete dec. ocho dec. nueve dec.

dícese vulgarmente:

diez veinte treinta cuarenta cincuenta sesenta  
setenta ochenta noventa

- c) Si pasan los soldados de 99, pero no de 999, empezaremos, como antes, por dividirlos en grupos de a *diez* llamados decenas, anotando cuántos soldados no pueden formar grupo. Reuniremos luego cada diez de esos grupos para formar grupos mayores, llamados **centenas**; habrá asimismo unas

cuantas decenas que no podrán formar un grupo completo. Habremos formado así:

cierto número de centenas	otro número de decenas restantes	y unos cuantos soldados
------------------------------	--	----------------------------

Y diremos, v. gr.:

<b>cuatro</b> centenas o cuatro cientos	<b>cinco</b> decenas cincuenta	y <b>nueve</b> unidades y nueve soldados
--	-----------------------------------	---

Es de advertir que en vez de decir:

una centena    dos cent.    tres cent.    cuatro cent.    cinco cent.  
seis cent.    siete cent.    ocho cent.    nueve cent.

dícese:

ciento    doscientos    trescientos    cuatrocientos    quinientos  
seiscientos    setecientos    ochocientos    novecientos

d) Si pasan los soldados de 999, pero no de 9999, los dividiremos como antes sucesivamente en *decenas* y *centenas*; y con éstas formaremos grupos nuevos de a diez, y así sucesivamente.

8. **Órdenes y clases de unidades.** He aquí, de derecha a izquierda, los nombres de los diferentes *órdenes* de las dos primeras *clases*:

Centena de millar	Decena de millar	Millar unid. de m.	Centena	Decena	Unidad simple
(de 6. <sup>o</sup> orden)	(de 5. <sup>o</sup> orden)	(de 4. <sup>o</sup> orden)	(de 3. <sup>er</sup> orden)	(de 2. <sup>o</sup> orden)	(de 1. <sup>er</sup> orden)

2.<sup>a</sup> clase

1.<sup>a</sup> clase

Representación esquemática de los 13 primeros órdenes:

Unidad	Centena	Decena	Unidad	Centena	Decena	Unidad	Centena	Decena	Unidad	Centena	Decena	Unidad
Billón		de millar de millón		de millón		de millar		simple				
5. <sup>a</sup> clase		4. <sup>a</sup> clase		3. <sup>a</sup> clase		2. <sup>a</sup> clase		1. <sup>a</sup> clase				
		2. <sup>o</sup> período.				1. <sup>er</sup> período.						

9. **La base es 10.** *BASE es el número que expresa cuántas unidades de un orden hacen falta para formar un orden inmediato superior.*

## Numeración escrita

10. <sup>X</sup> Es la parte de la Aritmética que

tiene por objeto *escribir* todos los números con un corto número de guarismos.

- a) Los nueve primeros números se representan por los signos:

1 2 3 4 5 6 7 8 9

- b) Para escribir un número mayor que 9:

1.<sup>o</sup> Se escribe con una cifra el número de unidades de cada orden que encierra.

2.<sup>o</sup> Se indica dicho orden, para cuyo objeto se ha *convenido* en que:

*toda cifra escrita a la izquierda de otra representa un orden inmediato superior.*

Así, para escribir el número

*cuatro mil trescientos cincuenta y dos*  
se puede escribir 4 mil 3 cientos 5 decenas y dos  
o, más breve, 4 3 5 2

c) El guarismo 0 (cero) se usa para sustituir los órdenes de unidades que faltan.

Así:	los números	se escriben
	4 mil cincuenta y seis	4.056
	50 mil trescientos	50.300
	107 mil cuatro	107.004
12 millones	7 mil siete	12,007.007

11.  Regla para escribir un número.

*Se escriben sucesivamente de izquierda a derecha las centenas, decenas y unidades de cada clase, cuidando de sustituir con ceros los órdenes que faltan.*

12. **Valor absoluto y relativo de una cifra.**

Valor absoluto | es el valor de una cifra por la forma que tiene.

Valor relativo | es el que corresponde a una cifra por el lugar que ocupa en un número.

Ejemplo: el 3 del número 5.342, vale 300.

13.  Regla para leer un número.

a) Se empieza por dividir el número, de derecha a izquierda,

en **periodos** de seis cifras, señalándolos con un guarismo pequeño, 1, 2, etc.

- b) Cada periodo se subdivide con un punto en dos **clases** de tres cifras, pudiendo tener la última clase de la izquierda menos de tres cifras.
- c) Se lee luego de izquierda a derecha cada **clase como si estuviera sola**, dándole la denominación que le corresponde dentro del periodo, y a cada periodo su propia denominación.

Ejemplo:  $\checkmark$

1<sub>2</sub> 234.567<sub>1</sub> 890.890  
billón mil millones mil unidades

### Cálculo mental.

1. El número  $123_1 456.789$ , ¿cuántas centenas, decenas de mil, centenas de millón, etc., contiene?
2. ¿Cuántas unidades valen 10.000 centenas, 100.000 centenas de mil?, etc.
3. ¿Cuántas decenas de mil vale una decena de millón? ¿cuántas decenas?, etc.
4. ¿Qué lugar ocupan las centenas de mil?, etc.
5. Si el guarismo 7 ocupa el 4.º, 6.º, 8.º... lugar, ¿cuántas unidades representa?

### Ejercicios.

6. Descompónganse los siguientes números en sus diversos órdenes:

Ejemplo:  $123 = 100 + 20 + 3$ .

123	2.174	24.714	174.201	12 <sub>1</sub> 743.209	70.102
260	7.432	12.104	407.940	27 <sub>1</sub> 870.374	40.001

7. Léanse los siguientes números:

40,040.040	103,710.017	470.123,789.407
72,070.070	407,904.409	7,071.701,710.010
45,701.701	709,404.404	7,070.707,770.077
78,004.004	401,001.100	7,001.000,011.110
74,010.101	509,200.020	7,000.700,070.007

8. Escribanse con cifras los números:

13 millones 4	43 millones 107 mil 42
13 » 4 mil	43 » 190 » 401
13 » 4 mil 40	43 » 700 » 7
13 » 7 mil 7	4.343 » 1 » 1

9. Léase:

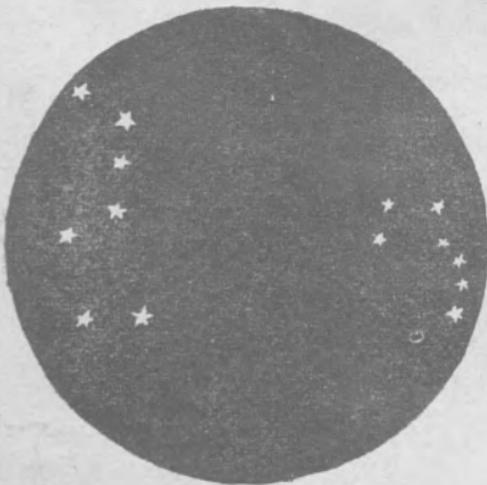
La China tiene unos 400<sub>1</sub>000.000 de habitantes.

Rockfeller dejó una fortuna de más de 5.000<sub>1</sub>000.000 de pesetas para obras de cultura y beneficencia.

La estrella polar dista de nosotros unos 344<sub>2</sub>441.600<sub>1</sub>000.000 km., es decir, 344.441<sub>2</sub>600.000<sub>1</sub>000.000 metros.

La tierra dista del Sol unos 149<sub>1</sub>000.000 de kilómetros, es decir, 149.000<sub>1</sub>000.000 de metros.

Cuando lleguemos al fin de este siglo, habrán transcurrido desde Jesucristo: 266<sub>1</sub>000.000 de días; seis mil trescientos noventa y cuatro millones 800.000 horas; 383.688<sub>1</sub>000.000 minutos, y 23<sub>2</sub>021.280<sub>1</sub>000.000 segundos.



## Numeración romana

*Resumen*

14. Es el modo de representar los números como lo hacían los romanos.

Los *signos* son:    I    V    X    L    C    D    M  
                          1    5    10    50    100    500    1.000

15. **De cómo se escriben**

las unidades simples		las decenas		las centenas	
I	1	X	10	C	100
II	2	XX	20	CC	200
III	3	XXX	30	CCC	300
IV	4	XL	40	CD	400
V	5	L	50	D	500
VI	6	LX	60	DC	600
VII	7	LXX	70	DCC	700
VIII	8	LXXX	80	DCCC	800
IX	9	XC	90	CM	900

16. **Principios de la numeración romana.**

- 1.º Una letra no puede repetirse más de tres veces. Nunca se repiten las letras V, L y D.
- 2.º Toda letra antepuesta a otra de mayor valor le disminuye el suyo. Las letras que se anteponen son la I, la X y la C, y cada una de ellas solamente se antepone a aquellas dos que le siguen en valor. Ej.: IV = 4; IX = 9; XL = 40; XC = 90; etcétera.
- 3.º Toda letra colocada a la derecha de otra de igual o mayor valor le suma a ésta el suyo. Ej.: XX = 20.

### 17. Regla general para escribir cualquier número.

1. Se le escribe a medida que se le oye enunciar. Ejemplos:

$$\begin{array}{cccc} \underline{XX} & \underline{VII} & \underline{XL} & \underline{IX} & \underline{LXX} & \underline{II} & \underline{XC} & \underline{IX} \\ 27 & & 49 & & 72 & & 99 & \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} \underline{CC} & \underline{XXX} & \underline{IV} & \underline{CD} & \underline{L} & \underline{VI} \\ & 234 & & 456 & & \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} \underline{DCC} & \underline{LXXX} & \underline{IX} & \underline{CM} & \underline{XC} & \underline{IX} \\ & 789 & & 999 & & \end{array}$$

2. Cada línea horizontal puesta encima de una o más letras, las hace 1.000 veces mayores:

$$\begin{array}{ccccccc} \overline{V} & \overline{M} & \overline{\overline{M}} & \overline{\overline{\overline{XLV}}} & \overline{\overline{\overline{\overline{CM}}}} & \overline{\overline{\overline{\overline{\overline{DLIV}}}}} & \overline{\overline{\overline{CMIX}}} & \overline{\overline{\overline{\overline{XLVIII}}} \\ 5.000 & 1,000.000 & 1.000,000.000 & 45,000.000 & 900_2 & 554 & 000,909 & 048 \end{array}$$

### Ejercicios.

10. Escribanse con cifras romanas los números siguientes, haciendo luego un ejercicio de lectura de los mismos.

19	49	79	109	471	777	1.003	7.490
28	51	89	119	582	888	1.033	7.909
37	66	99	129	693	999	1.333	9.999

## Suma o adición

18. **Sumar** es reunir varios números homogéneos en uno solo.
19. **Sumandos** se llaman los números que se suman.
20. **Suma** es el resultado.
21. El **signo** es +, y se lee: **más**.

	Un- dades	Dece- nas	Cen- tas	
Sumandos.	2	4	6	}
	3	9	8	
	1 + 4			Suma de unidades.
	1 + 3			Suma de decenas.
	5			Suma de centenas.
Suma...	<u>6 + 4 + 4</u>			SUMA TOTAL

Más corto

2 4 6

3 9 8

6 4 4

- 1.<sup>a</sup> columna: 6 y 8 son 14; pongo 4 y llevo 1.
- 2.<sup>a</sup> columna: 1 y 4 son cinco; 5 y 9 son 14; pongo 4 y llevo 1.
- 3.<sup>a</sup> columna: 1 y 2 son 3; 3 y 3 son 6; pongo 6.



### Regla para efectuar la suma.

- 1.º Se escriben los sumandos unos debajo de otros de modo que se correspondan las cifras del mismo orden; y se traza una raya por debajo.
  - 2.º Se suman las unidades de la 1.<sup>a</sup> columna de la derecha; y si el resultado no pasa de 9, se le escribe debajo. Si el resultado pasa de 9, se escriben sólo las unidades, y las decenas se añaden a la columna siguiente.
  - 3.º Se hace otro tanto con las restantes columnas; y el total de la última de la izquierda se escribe por entero.
23. **Prueba.** Se vuelve a hacer la operación, sumando en el sentido contrario.

### Cálculo mental.

11. Súmense las cifras siguientes hasta llegar, v. gr., a 100, empezando por cualquiera de ellas.

a) 1 3 2 4 3 5 4 2 1 5 3 4 2

b) 3 5 4 6 7 5 4 6 3 4 7 6 5

c) 6 8 7 9 8 6 7 9 8 6 7 9 8

12. Léase una serie de números aumentados ya en 4, ya en 5... 9... 12...

57	96
42 68	73 112
34 76	55 138
21 89	39 154
13 4 95	17 12 177

13. Descompóngase en una suma de dos sumandos, de todos los modos posibles, cada número de los inferiores a 20.

14. Háganse sumas como ésta \* :

$$2 + 3 + 4 + 5 + 8$$

$$12 + 13 + 14 + 15 + 18$$

### Ejercicios de sumar.

- I. Sumar cada uno de los números siguientes con estos tres sumandos:

$$687.569 + 570.845 + 693.809$$

	a)	b)	c)	d)	e)
15.	684.374	447.304	354.670	784.878	497.645
16.	879.489	769.469	256.605	387.904	304.347
17.	370.405	670.405	797.806	670.909	903.079
18.	976.878	367.980	407.952	197.791	305.503
19.	684.697	756.764	577.002	309.143	654.907
20.	594.857	859.456	377.488	497.654	351.904
21.	135.709	246.809	899.454	150.496	269.643

(\*) Dictense los números muy despacio.

**II. Idem con los números 409.909+457.786+609.575+86.067.**

	a)	b)	c)	d)	e)
22.	677.521	82.945	94.457	47.012	650.717
23.	792.617	68.765	53.541	89.721	857.519
24.	874.749	78.909	47.827	57.071	209.308
25.	465.123	90.406	67.954	19.272	371.456
26.	146.791	60.347	87.609	28.765	934.579
27.	381.877	71.468	22.018	37.842	457.818
28.	275.719	79.949	29.676	46.792	617.876

**III. Súmense primero por columnas, y segundo por filas.**

	a)	b)	c)	d)	e)
29.	7,456.079	5,235.467	3,450.123	4,009.004	0,270.920
30.	6,954.307	6,898.596	7,877.430	6,003.005	2,094.609
31.	7,376.453	8,976.375	6,701.471	1,006.001	7,083.508
32.	3,085.768	7,674.561	4,678.876	2,009.008	6,074.407
33.	8,984.604	6,752.927	2,789.987	5,002.003	4,065.306
34.	7,658.409	7,654.327	1,890.090	9,102.103	1,095.209
35.	9,066.754	5,479.884	9,980.909	8,209.309	8,061.105

**IV. Idem.**

	a)	b)	c)	d)	e)
36.	1,919.039	1,028.909	2,139.249	4,049.009	5,910.569
37.	3,819.049	1,129.809	2,138.240	4,058.018	5,910.679
38.	5,719.059	1,028.709	2,137.247	4,068.027	5,910.789
39.	7,619.069	1,129.609	2,136.242	4,079.036	5,910.899
40.	9,519.079	1,028.509	2,135.243	4,089.045	6,910.989
41.	2,419.089	1,129.409	2,134.245	4,098.054	6,910.379
42.	4,319.099	1,029.309	2,133.248	4,009.063	6,910.269

### Problemas de sumar.

43. La producción española de carbón procede principalmente de los siguientes puntos:

Oviedo	3 1789.433 toneladas.	Palencia	190.749 toneladas.	
Sevilla	1 1859.472	»	Barcelona 9.247	»
Córdoba	643.123	»	Teruel 9.172	»
León	365.674	»	Gerona 7.491	»
Ciudad-Real	353.792	»	Baleares 5.295	»

¿Cuánto carbón produce España?

44. Inglaterra nos manda: 1 1972.000 toneladas.  
Francia » 250.000 »  
Y otras naciones » 220.000 »

¿Qué consumo anual de carbón hace España?

45. En una semana salieron de Valencia:

Para Londres	42.790 cajas de naranjas.	
» Liverpool	41.947	»
» Hamburgo	60.490	»
» Amsterdam	17.200	»
» Amberes	14.940	»

¿Cuántas cajas de naranjas se embarcaron?

46. Pedro, Antonio y Luis han recogido, respectivamente, 268 nueces, 127 y 96. ¿Cuántas tienen en total?
47. Juan tiene 9 años. ¿Cuántos tendrá dentro de 18?
48. ¿Cuántas pesetas son 3 billetes de 25, 2 de 50, 7 monedas de a 5 y 8 monedas de a 2 ptas.?
49. Tengo 60 monedas de a 2 ptas. y 280 monedas de a peseta. ¿Cuántos billetes de 100 ptas. son?
50. Una gallina pone en un mes 16 huevos, 25 en otro y el ter-

cer mes diez más que en el primero. ¿Qué cantidad ha puesto en los tres meses?

51. Por una corrida se paga a un torero 4.000 ptas., y se le propone otra en la que ganará el doble más 500 ptas. ¿Cuánto se le ofrece?
52. En una familia, el padre gana 50 ptas. por semana, 25 la madre y 18 cada uno de los dos hijos. ¿Cuál es la ganancia total por semana?
53. Papá tiene 48 años; su edad y la mía suman 60. ¿Cuál es mi edad?
54. Félix gana 45 bolas por la mañana y 25 por la tarde. ¿Cuántas deberá ganar al día siguiente para tener el doble?
55. ¿Cuál es la longitud de seis calles que miden: 342 metros, 1.425, 718, 856, 1.895 y 906, respectivamente?
56. Un tubo de plomo mide 19 metros y otro 8 m. más que el primero. ¿Qué longitud miden ambos?
57. Un vendedor ambulante sale con naranjas de su casa; ha perdido 35, da 8 a los pobres, vende dos docenas y vuelve con 476. Hállense las que tenía al salir de casa.
58. Háganse viajes por ferrocarril y calcúlense las distancias recorridas.
  - a) De Madrid a: 1.º Hendaya (por Medina), 2.º Santander, 3.º Coruña, 4.º Vigo, 5.º Cervera (vía Caspe), 6.º Cervera (vía Lérida), 7.º Hendaya (por Zaragoza y Pamplona).
  - b) De Madrid a: 1.º Cádiz, 2.º Huelva, 3.º Algeciras, 4.º Málaga, 5.º Valencia, 6.º Lisboa.
  - c) De Hendaya a: 1.º Algeciras, 2.º Lisboa, 3.º Valencia.



d) ¿Cuántos modos hay para ir en ferrocarril de Hendaya a Barcelona, y cuál es el más corto?

e) Idem de Hendaya a Madrid.

59. **Componer y resolver un problema** que se refiera al número de alumnos que hay en las cuatro primeras clases del Colegio.



## Resta

24. Es una operación que

tiene por objeto averiguar la diferencia que hay entre dos números homogéneos. (\*)

25. **Datos:** **Minuendo** es el mayor número de los dos. **Sustraendo** es el menor. El resultado se llama **diferencia**. El **signo** es una rayita horizontal (—) que se lee **menos**.

26. Casos de la resta.

<p>1.<sup>er</sup> ejemplo</p> $\begin{array}{r} 475 \\ 273 \\ \hline 202 \end{array}$	<p>De 3 a 5 van 2; pongo 2. De 7 a 7 va 0; pongo 0. De 2 a 4 van 2; pongo 2.</p>	$\begin{array}{r} 400 + 70 + 5 \\ 200 + 70 + 3 \\ \hline 200 + 00 + 2 \end{array}$
--	--	--

<p>2.<sup>o</sup> ejemplo</p> $\begin{array}{r} 654 \\ 427 \\ \hline 227 \end{array}$	<p>De 7 a 4, no se puede. El 4 pide prestado al 5, 1 decena (10 unidades) y las añade a las 4; <math>10 + 4 = 14</math> unidades. Y ahora: de 7 a 14 van 7; pongo 7. De 2 a 4 (pues el 5 perdió una) van 2; pongo 2, etc.</p>	$\begin{array}{r} \phantom{0}40 \phantom{0}10 \\ 600 + 50 + 4 \\ 400 + 20 + 7 \\ \hline 200 + 20 + 7 \end{array}$
---	---	---

(\*) Dicho de otro modo: *cuánto hay que añadir a un número para tener otro.*

**3.º ejemplo** <sup>9</sup>

$$\begin{array}{r} 305 \\ \underline{29} \\ 276 \end{array}$$

De 9 a 5 no se puede. El 5 pide prestado al 3, 1 centena (10 decenas), toma de ellas 1 decena, dejando las otras 9 en el lugar del 0.  $10 + 5 = 15$ ; de 9 al 15 van 6. De 2 a 9 van 7, etc.

$$\begin{array}{r} 200 \quad 90 \quad 10 \\ 300 + 00 + 5 \\ \underline{20 + 9} \\ 200 + 70 + 6 \end{array}$$

**27.  Regla para restar un número de otro**

- 1.º Se escribe el sustraendo debajo del minuendo de modo que se correspondan las cifras del mismo orden; y se traza una raya por debajo.
  - 2.º Se quitan sucesivamente de las unidades, decenas, etc., del minuendo las correspondientes del sustraendo.
  - 3.º Si la cifra del minuendo es menor que la correspondiente del sustraendo, se le añaden diez unidades de su orden, restando en **una** la cifra siguiente del **minuendo**.
- 28. Prueba.** Se añade el resultado al sustraendo, y la suma ha de ser igual al minuendo.

 El escolar no debe hacer ninguna operación sin acompañarla de la prueba.

**Cálculo mental.**

**60.** Réstese de 100 las siguientes cifras hasta llegar a 0, empezando por cualquiera.

a) 1 3 2 4 3 5 4 2 1 5 3 4 2

b) 3 5 4 6 7 9 4 6 3 4 7 6 5

c) 6 8 7 9 8 6 7 9 8 6 7 9 8

**61.** Léase una serie de números disminuídos ya en 4, ya en 5, ... 9.

62. Dése el complemento de un número de una cifra con respecto a otro número comprendido entre 10 y 20; entre 20 y 30.

63. Dado un número (v. gr., 100), quítensele sucesivamente los números

a) 12 14 17 13 18 15 19 16

b) 22 24 27 23 28 25 29 26

64. Háganse operaciones como ésta:

$$4 + 7 + 2 + 4 + 9 - 6 *$$

$$12 + 14 + 16 + 15 - 17$$

### Ejercicios.

I. 94.325 De este número réstense los siguientes:

	a)	b)	c)	d)	e)
65.	32.741	76.417	74.356	35.745	82.976
66.	79.804	89.788	77.642	48.676	42.789
67.	47.468	74.777	64.509	87.439	41.851
68.	84.221	84.879	54.827	47.827	79.752
69.	80.307	53.458	40.719	80.079	76.984
70.	47.268	70.004	59.343	47.198	32.482
71.	64.701	43.568	60.552	52.293	83.496

II. 90.305 De este número réstense los comprendidos entre los números 65 al 71.

III. 90.020 Idem id.

IV. 90.105 Idem id.

V. 807.017 De este número réstense los siguientes:

(\*) Se han de dictar *muy despacio*.

	a)	b)	c)	d)	e)
72.	456.874	724.365	435.649	798.959	192.234
73.	378.496	357.706	376.894	659.897	283.345
74.	599.577	409.754	694.587	485.974	392.456
75.	239.754	373.674	659.492	747.646	473.300
76.	400.924	434.976	112.354	238.737	409.004
77.	406.094	647.912	321.745	707.696	179.274
78.	184.572	789.547	742.747	636.741	401.109

### Problemas de sumar y restar

79. Cuando nació Joaquín, su padre tenía 32 años. ¿Cuál será la diferencia de edades dentro de 5 años?
80. La abuelita de Esteban tendrá 80 años en 1940. ¿En qué año nació aquélla?
81. ¿Cuántas naranjas sanas hay en una caja de 725 si 46 están dañadas?
82. Un regimiento cuenta con 2.530 hombres; 425 han sido enviados a un destacamento. Dígase los que quedan.
83. Cristóbal Colón descubrió las Américas en 1492; hasta 1942, ¿cuántos años habrán transcurrido?
84. Dos toneles de vino contienen 536 litros y 359 respectivamente. ¿Cuántos litros más hay en el primero?
85. ¿Cuánto pesa el contenido de un frasco, si vacío pesa 1356 gramos y lleno 9487? X
86. Cervantes murió el 23 de abril de 1616. ¿Cuántos años habrán pasado desde dicha fecha a la de 1940?
87. Un comerciante compra géneros por valor de 12.530 ptas. y paga al contado 3.526. ¿Qué deuda le queda?

88. Un caminante recorre 20 kilómetros por la mañana, y la mitad menos uno por la tarde. ¿Cuánto ha andado?
89. Papá se ha hecho un traje por 185 ptas.; compra un sombrero que le cuesta 38, unos zapatos 46 y le sobran todavía 19. ¿Qué cantidad tenía?
90. Debo 3.200 ptas., pero sólo tengo 2.570. Vendo una pareja de bueyes que me valen 1.250 ptas. Una vez pagada la deuda, ¿cuánto me queda?
91. En una familia el padre gana 9 ptas. diarias, 5 la madre y 3 cada uno de los dos hijos. Sabiendo que el gasto de un día es de 12 ptas., ¿cuál es el ahorro diario?
92. La mamá de Guillermo se ha comprado dos canarios que le han cobrado 45 ptas. por cada uno y sus jaulas respectivas 15. Para pagarlo ha entregado dos billetes de 100 ptas. ¿Cuánto se le devolverá?
93. Si yo tuviera 1.500 ptas. más podría comprar muebles por valor de 1.825, ropa por 840, pagar una factura de 743 y me sobrarían 215 ptas. ¿Qué dinero tengo?
94. Un comerciante debe pagar tres facturas: la primera de 128 ptas., la segunda es la mitad de la primera y la tercera la mitad de la segunda. ¿A cuánto suman dichas facturas?
95. Se necesitan baldosas para una casa y se han colocado sucesivamente 698, 475 y 832. Debiendo colocar 5.184 baldosas, ¿cuántas faltan aún?
96. Julián murió en 1934 a los 38 años de edad. ¿Qué año nació?
97. Un malhechor está condenado a 283 días de prisión y hace ya 187 que está cumpliendo su castigo. ¿Cuántos días le quedan?
98. Un viaje en Zeppelin debe durar 58 horas y empieza el lunes

a las 4 de la mañana. Se pregunta en qué día y hora habrá terminado.

99. Sale la cocinera a la plaza con 73 ptas. y compra mantequilla que le cuesta 12 ptas., 8 los huevos, 25 las legumbres y 6 la fruta. ¿Cuánto gasta y con qué dinero vuelve a casa?
100. Tomás nació en 1877 y vivió 56 años. ¿En qué año murió?
101. Un viajero entrega 50 pesetas para pagar el billete del ferrocarril y le devuelven 21. ¿Cuánto le cuesta el viaje?
102. Regalándole a Eugenio 112 cromos Nestlé, ¿cuántos le faltan para completar su álbum si éste se termina con los 360 cromos?
103. Un hortelano tiene en su huerta 125 melones, y una noche le roban 4 plantas con 3 melones cada una. ¿Cuántos le quedan?
104. El papá de Fernando tenía 32 años cuando nació éste. ¿Cuál será la edad del niño cuando su padre tenga 70 años?
105. Un obrero ha ido colocando en la Caja de Ahorros 125, 75, 90, 50 y 200 ptas. Una enfermedad le obliga a retirar de dicha Caja las siguientes cantidades: 25, 50, 15 y 30 ptas. ¿De qué cantidad dispone todavía?
106. Un labrador compra un terreno por 1.000 ptas., y para pagarlo vende un caballo en 576 ptas., un asno en 199 ptas., menos que el caballo. ¿En cuánto ha debido vender un carnero para poder pagar la deuda?
107. Me entregan un billete de 1.000 ptas. para pagar 3 facturas de 145 ptas., 493 y 235 respectivamente. ¿Cuánto me queda?
108. Un comerciante ha comprado géneros por valor de 4.836 pesetas; ha pagado primero 835 ptas., luego 594 ptas., y por fin 746 ptas. ¿Cuánto debe todavía?
109. Un libro de 1.298 páginas está dividido en tres partes: la primera tiene 320 páginas, la segunda 780, ¿y la tercera?

110. Emilio sale de paseo y lleva en el bolsillo 80 céntimos, entrega una perra gorda a un pobre, se gasta 5 perras chicas en un refresco y otros 20 céntimos en caramelos. ¿Le queda algo?
111. Se han comprado los géneros siguientes: café por valor de 16 ptas., mantequilla por 18 y chocolate por 15. ¿Cuánto se le devolverá al comprador si paga con un billete de 50 ptas.?
112. Una persona deja al morir 90.000 ptas. y se reparten de la siguiente forma: 9.000 ptas. para cada uno de los 8 sobrinos y lo restante para una obra de beneficencia. ¿Qué cantidad corresponde a ésta?
113. Entre cuatro familias se han distribuido 27.815 ptas.; a la primera le corresponden 8.125, a la segunda 826 ptas. menos que a la primera y a la tercera 116 ptas. más que a la segunda. ¿Cuánto corresponde a la cuarta?
114. Una vaca proporciona 2.075 litros de leche en un año. En los 60 primeros da 609 l., en los 90 días siguientes 725 l., y en los dos meses siguientes 280 l. ¿Cuánto debe dar en los cinco meses que quedan para llegar a la suma total?
115. Un automóvil debe recorrer 1.500 km. en cuatro días; el primer día recorre 275 km., el segundo 370 km. y el tercero 362 km. ¿Cuántos recorrerá el cuarto día?



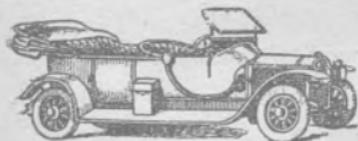
116. De dos toneles de cerveza que contienen: el primero 48 li-

tros y el segundo dos veces más que el primero, se venden 128 litros. ¿Cuántos litros quedan?

117. Un labrador compra una vaca por 435 ptas., una ternera por 140 y un caballo por 825. ¿Qué cantidad le falta si sólo llevaba 1.200 ptas.

118. Un industrial saca del Banco 4.800 ptas., de las que destina 980 ptas. para pagar a los obreros, 1.286 ptas. para comprar maquinaria y 1.867 ptas. en arreglos de la fábrica. ¿Cuánto le queda.

119. Un automóvil debe recorrer 1.500 km. en 4 días. El primer día recorre 275 kilómetros, el segundo 370 kilómetros y el tercero 384. ¿Cuántos recorrerá el cuarto día?



120. Un industrial saca del Banco 4.800 ptas. De ellas destina 980 ptas. para pagar a los obreros, 2.867 ptas. para comprar maquinaria y 1.286 ptas. en reparaciones de la fábrica. ¿Cuánto le queda?

121. De dos toneles de cerveza que contienen: el primero 65 litros y el segundo dos veces más que aquél, se han vendido 128 litros. ¿Cuántos litros quedan?

122. Un labrador compra una vaca por 635 ptas., una ternera por 140 ptas. y un caballo por 825 ptas. ¿Cuánto queda a deber si sólo llevaba 1.200 ptas.?

123. Me entregan un billete de 1.000 ptas. para pagar 3 facturas, de 145 pesetas, 493 ptas. y de 235 pesetas, respectivamente. ¿Cuánto me queda?

124. Un comerciante vende un mueble en 145 ptas. ¿Cuál es el precio de compra sabiendo que ha gastado 12 ptas. en arreglos y que se ha ganado 18 ptas.?

125. Gastos de Guerra y Marina en el año 1910, de

	<u>Inglaterra (chelines)</u>	<u>Francia (francos)</u>	<u>Alemania (marcos)</u>
Guerra...	555,240 000	872,250.540	709,846.900
Marina...	812,274.000	375,578.475	158,347.700

En el año 1911:

Guerra...	555,240.000	898,497.730	717,126.749
Marina...	812,274 000	412,731.274	167,312.954

Señálese el aumento o disminución que ha habido en dichas naciones en los años señalados:

1.º en Guerra; 2.º en Marina; 3.º en el total de gastos de Guerra y Marina.

126. Largura de los mayores ríos del mundo:

El Misuri	7.206 km.	El Volga	3.560 km.
El Nilo	6.500 »	El Danubio	2.850 »
El Amazonas	6.200 »	El Dnieper	2.140 »

Calcúlese cuánto mide cada río más que los que le siguen.

127. Un reloj ha costado 87 ptas. En componerlo se gastan 13 pesetas. Si se le vende en 94 ptas., ¿cuánto se pierde?

128. **Componer y resolver un problema** en el que haya que hacer una suma y una resta y que se refiera a una cantidad puesta en la Caja de Ahorros.



## Multiplicación

29. Es una operación que

tiene por objeto repetir como sumando un número llamado *multiplicando* tantas veces como unidades tenga otro llamado *multiplicador*.

30. **Datos:** Los datos de la multiplicación son: **multiplicando** y **multiplicador**. Ambos números se llaman *factores*. El resultado se llama *producto*. El **signo** es un aspa ( $\times$ ) que se lee: **multiplicado por**.

La multiplicación es una suma abreviada:

$$\begin{aligned} 7 \times 4 &= 7 + 7 + 7 + 7 \\ 14 \times 5 &= 14 + 14 + 14 + 14 + 14 \end{aligned}$$

### 31. Casos prácticos de la multiplicación.

I. Multiplicar un número por una cifra.

**Ejemplo:**

$\begin{array}{r} 742 \\ \times 4 \\ \hline 2968 \end{array}$	<p>4 por 2 = 8; pongo 8. 4 por 4 = 16; pongo 6 y llevo 1. 4 por 7 = 28, y 1 = 29, pongo 29.</p>
---	---

**Disposición práctica.**      
$$\begin{array}{r} 742 \times 4 \\ 2968 \end{array}$$

Multiplíquese sucesivamente por 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, cada número de los siguientes:

	a)	b)	c)	d)	e)	f)
129.	5.621	4.502	7.224	7.447	6.776	9.898
130.	4.712	3.019	3.901	3.890	6.118	9.229
131.	3.619	7.014	4.190	5.692	4.433	9.929
132.	4.292	6.888	5.727	4.008	6.543	9.299
133.	5.166	6.777	6.316	3.007	3.654	9.666

**II.** Multiplicar por un número descomponible en un producto de otros dos de una cifra.

**Ejemplo:**  $237 \times 24$

Los factores de 24 son  $3 \times 8$  ó  $4 \times 6$ . De consiguiente

$$\begin{array}{r}
 237 \times 24 = 237 \times 3 \quad \text{ó} \quad 237 \times 24 = 237 \times 4 \\
 \quad \quad \quad 711 \times 8 \qquad \qquad \quad \quad \quad 948 \times 6 \\
 \quad \quad \quad \underline{5.688} \qquad \qquad \qquad \quad \quad \quad \underline{5.688}
 \end{array}$$

Multipíquense los números del primer caso sucesivamente por

12    15    18    24    25    35    48    64    72    81

**III.** Multiplicar por 11 ó un múltiplo de 11 (es decir, un número que vale cierto número de veces 11).

**Ejemplos:**

$$\begin{array}{r}
 9.476 \times 11 = \overbrace{9476} \quad 9.476 \times 33 = 9.476 \times 11 \\
 \quad \quad \quad \underline{9.476} \qquad \qquad \quad \quad \quad \underline{104.236} \times 3 \\
 \quad \quad \quad \underline{104.236} \qquad \qquad \quad \quad \quad \underline{312.708}
 \end{array}$$

Multipíquense los números del primer caso sucesivamente por

22    33    44    55    66    77    88    99

**IV.** Multiplicar números de dos cifras menores que 20.

**Ejemplo:**

$  \begin{array}{r}  17 \\  \times 14 \\  \hline  238  \end{array}  $	<p>Sumamos a 17 el 4, cifra de las unidades del multiplicador = <b>21</b>.</p> <p>Añadimos un 0 a la derecha de 21 = <b>210</b></p> <p>Sumamos a 210 el producto <math>7 \times 4</math> = <b>238</b>.</p>
---	--

V. Multiplicar un número por otro compuesto de nueves.

$$\begin{array}{r} 347 \\ \times 999 \\ \hline 346.653 \end{array}$$

Se ponen a la derecha del multiplicando tantos ceros como nueves tenga el multiplicador: **347.000.**

Se resta el multiplicando:

$$\begin{array}{r} 347.000 \\ - 347 \\ \hline 346.653 \end{array}$$

32. Caso general de la multiplicación. Multiplicar un número de varias cifras por otro de varias.

**Ejemplo.**

$$\begin{array}{r} 2.137 \\ \times 243 \\ \hline 6.411 = 3 \text{ veces } 2.137 \\ 85.480 = 40 \text{ » } 2.137 \\ 427.400 = 200 \text{ » } 2.137 \\ \hline 519.291 \end{array}$$

El multiplicador 243  
= 200 + 40 + 3.

Tomamos, pues, el multiplicando primero 3 veces; luego 40 veces; por fin 200 veces, y sumamos los productos parciales.

Prácticamente se suprimen los ceros que van subrayados en la operación.

33. Regla general para multiplicar dos números.

1. Se escribe el multiplicador debajo del multiplicando y se traza una raya por debajo de aquél.
2. De derecha a izquierda, se multiplica todo el multiplicando por cada cifra del multiplicador, cuidando de escribir la primera cifra de cada producto parcial debajo de aquélla del multiplicador que ha servido para formarlo.

3. Se suman los productos parciales, y se obtiene el producto total.

- 34. Prueba.** a) Se repite la operación, invirtiendo los factores.  
b) La prueba por 9.

El escolar no debe hacer ninguna operación sin hacer la prueba.

**Ejercicios.**

134. 192.976    335.745    974.356    176.417    964.701 × 941

135. 242.789    148.676    377.642    489.788    347.268 × 843

136. 441.851    987.439    464.509    674.777    580.307 × 961

137. 679.752    647.827    154.827    784.879    894.221 × 843

138. 776.984    196.569    540.719    393.468    447.468 × 936

139. 532.482    347.198    659.343    890.904    679.804 × 863

140. 883.496    551.293    360.552    443.658    732.741 × 944

141. 643.913    258.436    390.152    348.673    219.345 × 879

142. 999.888    922.883    933.802    901.772    182.092 × 946

143. 899.788    933.884    944.803    804.773    982.193 × 347

144. 799.688    944.885    955.804    701.774    282.292 × 849

145. 699.588    955.886    966.805    601.775    882.394 × 325

146. 599.488    966.887    977.806    501.776    382.492 × 273

147. 499.388    977.888    988.807    401.777    582.596 × 481

148. 399.288    988.889    999.808    301.778    782.692 × 936

149. 213.465    314.392    146.384    251.473    254.348 × 628

### 35. Procedimientos abreviados.

1. Multiplicar un número entero por la unidad seguida de ceros.

**Ejemplo:**  $472 \times 100 = 47200$

Para multiplicar un número entero por la unidad seguida de ceros, se ponen a la derecha del multiplicando tantos ceros como siguen a la unidad.

2. Multiplicar un número por una cifra seguida de ceros.

**Ejemplo:**

$$9.476 \times 400 = 9.476 \times 4 \text{ cientos} = 37.904 \text{ cientos} = 3790400$$

Es decir: Se multiplica el multiplicando por la cifra significativa; y a la derecha del producto se ponen tantos ceros como acompañen a la cifra del multiplicador.

3. Cuando hay ceros en los factores.

1.º A su derecha	2.º Dentro del multiplicando	3.º Dentro del multiplicador
740	430007	7432
$\times 230$	$\times 62$	$\times 2004$
222	860014	29728 = 4 veces
148	2580042	14864 = 2000 veces
170200	26660434	14893728 = 2004 veces

4. Para multiplicar por 5, se multiplica por 10 y se divide por 2.
5. Para multiplicar por 25, se multiplica por 100 y se divide por 4.

### Cálculo mental.

150. Multiplíquense por una cifra los números entre 10 y 20.  
151. Idem de los números entre 20 y 30; entre 30 y 40; entre 40 y 50.  
152. Háganse multiplicaciones como éstas (se han de dictar despacio):

$$2 \times 2 \times 3$$

$$3 \times 4 \times 5$$

$$4 \times 5 \times 6$$

$$2 \times 3 \times 4$$

$$3 \times 5 \times 6$$

$$4 \times 6 \times 7$$

$$2 \times 4 \times 5$$

$$3 \times 6 \times 7$$

$$4 \times 7 \times 8$$

153. Idem como la siguiente:  $40 \times 50 \times 70$ .

### Problemas.

154. Ante un general desfilan 14 batallones de 487 soldados cada uno. ¿Cuántos soldados son?
155. Un panadero vende cada día 85 docenas de panecillos. ¿Qué cantidad habrá vendido en un mes? y ¿en 365 días?/
156. ¿Cuánto debe pagar un comerciante que compra 15 piezas de paño de 45 m. cada una a 7 ptas. el metro?
157. En 49 semanas, ¿cuántos días hay? X
158. Un maestro albañil emplea 12 obreros durante 8 días pagando a cada uno 7 ptas. por día. ¿Qué cantidad necesita para pagar a todos los obreros?
159. ¿Cuál será el precio de 8 piezas de paño de 120 m. cada una a razón de 5 ptas. el metro.
160. Una batería se compone de 3 cañones; cada cañón hace 25 disparos a la hora. Hállese el número de disparos de dicha batería en 8 horas. X



161. Doce docenas de huevos, ¿cuántos huevos son?

162. *X* Cae un rayo y se oye el trueno 7 segundos después. ¿A qué distancia cayó. (El sonido recorre 340 m. por segundo.)
163. Tomás deposita 3 ptas. mensuales en su hucha. ¿Cuánto habrá al cabo de diez años?
164. Hállense los limones que habría en 48 cajas si en cada una hubiera 12 docenas.
165. Un general, momentos antes de empezar la batalla, ordena se distribuyan 150 cartuchos a cada uno de los 25.400 soldados que tiene bajo su mando. ¿Cuántos se han repartido? *X*
166. *X* Un comerciante compró 46 piezas de tela a 128 m. cada pieza. En su libro de venta ve que ha vendido 2.742 metros. ¿Cuántos metros le quedan?
167. Calcúlese el sueldo de un empleado en 365 días si al mes percibe 240 ptas. *X*

Una gruesa tiene 12 docenas.

168. *X* Compró 4 gruesas de plumas. Cada docena cuesta 40 céntimos. ¿Cuánto costarán las 4 gruesas?
169. Antonio gasta una pluma por semana. Si no pierde ninguna, ¿para cuántas semanas le servirán las 4 gruesas?
170. Los postes telegráficos junto a la vía férrea distan de 100 metros. ¿Cuántos postes habrá desde el núm. 100 hasta el 520? *X*
171. ¿Cuántos kilómetros habrá?

Una mano de papel tiene 25 hojas.

Una resma tiene 20 manos.

172. ¿Cuántas hojas tiene una resma? ¿Cuántas manos tienen 24 resmas? ¿Cuántas hojas?
173. La resma de buen papel cuesta 47 ptas. ¿Cuánto costarán las 24 resmas?
174. Una hoja de papel de dibujo cuesta 30 céntimos. ¿Cuánto costará una mano? ¿una resma?
175. El cinematógrafo proyecta unas 28 vistas por segundo. En una película que dure 40 minutos, ¿cuántas vistas se habrán proyectado?
176. El hombre tiene unas 76 pulsaciones por minuto. ¿Cuántas habrá tenido en su vida a los 80 años de edad?
177. Madrid tiene 1 060.000 habitantes. Estimándose en 150 litros diarios la cantidad de agua por habitante, ¿qué consumo de agua hará Madrid al día? ¿al mes? ¿al año?
178. Sabiendo que de Hendaya a Algeciras hay 1.376 km., ¿qué gasto habrá hecho, viajando en 2.<sup>a</sup>, un turista que hace dos veces el viaje de ida y vuelta? El km. resulta a 0,10 ptas.
179. De Madrid a Santander hay 502 km. ¿A cuánto asciende el gasto de viaje de ida y vuelta en 2.<sup>a</sup> si viajamos todos los de casa; es decir: papá, mamá, dos hermanas y tres hermanos?
180. El representante de una casa de comercio hace en un año los viajes de Madrid a Santander, a Coruña, a Barcelona, a Sevilla, a Valencia y a Zaragoza. Viaja en 2.<sup>a</sup>. ¿A cuánto asciende el gasto? (Consúltese el mapa, pág. 18.)
181. El paso de un hombre mide aproximadamente 0,70 m., y el hombre da unos 90 pasos por minuto. ¿Qué distancia recorre andando 2 horas?
182. **Componer y resolver** un problema que se refiera a compra de libros y en el que haya que hacer 2 multiplicaciones y una suma.

# Potencia

36.  $4^3$  | Exponente  
 Base | Ésta es una **potencia**, y quiere decir:  $4 \times 4 \times 4$ .  
 Luego:

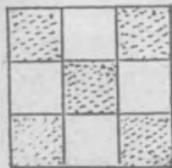
Toda potencia es una multiplicación de tantos factores iguales a la *base* como unidades tenga el *exponente*.

Efectúense las siguientes potencias.

$$\begin{array}{cccccccc}
 2^4 & 3^4 & 4^4 & 5^2 & 6^2 + 7^4 & 5^2 + 6^3 + 7^4 & 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 \\
 2^6 & 3^6 & 4^6 & 5^4 & 7^3 + 8^4 & 6^2 + 7^3 + 8^4 & 1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 \\
 2^8 & 3^8 & 4^8 & 5^8 & 8^4 + 9^4 & 7^2 + 8^3 + 9^4 & 1^2 \times 2^2 \times 3^2 \times 4^2 \times 5^2
 \end{array}$$

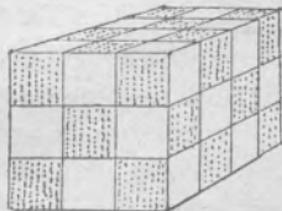
## Interpretación geométrica.

A 



Si sobre un lado que está dividido en tres partes iguales se construye un cuadro; éste contendrá 9 cuadraditos iguales, es decir,  $3^2$ .

Si este lado se considera como arista de un cubo, éste contendrá 27 cubitos iguales, es decir,  $3^3$ .



**37. Cuadrados y cubos de los nueve primeros números.**

Números	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cuadrados	1	4	9	16	25	36	49	64	81
Cubos	1	8	27	64	125	216	343	512	729

**38. Raíz de un número.**

**Raíz cuadrada** de un número es el número que multiplicado por sí mismo da el número propuesto.

**Raíz cúbica** es aquel número que multiplicado por sí mismo tres veces, como factor, da el propuesto.

**Cálculo mental**

183. Háganse mentalmente operaciones como ésta:

$$5 \times 7^2; 5 \times 7^2 + 12; 5 \times 7^2 - 14$$

184. Idem el cuadrado de los números comprendidos entre 10 y 20.

185. Mutiplíquese cualquier número comprendido entre 10 y 20 por otro comprendido entre 10 y 20.



## División

39. Es una operación que

tiene por objeto hallar cuántas veces un número llamado *dividendo* contiene a otro llamado *divisor*.

40. **Datos:** Los datos de la división son: dividendo y divisor. El resultado se llama *cociente*. (\*). El **signo** son dos puntos (: ) que se leen: *dividido por*.

41. **Clases de división.** **Exacta**, cuando el dividendo contiene al divisor un número exacto de veces. En esta división no hay residuos. **Inexacta**, cuando el dividendo *no* contiene al divisor un número exacto de veces.  
La división puede hacerse por una serie de restas.

**Ejemplo.**  $62 : 15$ .

1. <sup>a</sup> resta	2. <sup>a</sup> resta	3. <sup>a</sup> resta	4. <sup>a</sup> resta
$\begin{array}{r} 62 \\ - 15 \\ \hline 47 \end{array}$	$\begin{array}{r} 47 \\ - 15 \\ \hline 32 \end{array}$	$\begin{array}{r} 32 \\ - 15 \\ \hline 17 \end{array}$	$\begin{array}{r} 17 \\ - 15 \\ \hline 2 \end{array}$

<p>Se han hecho 4 restas; luego 62 contiene a 15, 4 veces. El <i>cociente</i> es 4, y el <i>residuo</i> 2. <math>62 = 15 \times 4 + 2</math>.</p>
---

(\*) *Quoties*: cuántas veces.

## 42. Casos prácticos de la división.

I. Dividir un número cualquiera por **una** cifra.

<p><b>Ejemplo:</b> <math>4638 \overline{)4}</math></p> <p style="margin-left: 2em;">06    <math>\underline{1159}</math></p> <p style="margin-left: 2em;">23</p> <p style="margin-left: 2em;">38</p> <p style="margin-left: 2em;"><math>\underline{2}</math></p>	<p>4 entre 4 a 1; <math>1 \times 4 = 4</math>; de 4 a 4 va 0.</p> <p>Bajo el 6. 6 entre 4 a 1; <math>1 \times 4 = 4</math>; a 6 van 2.</p> <p>Bajo el 3; etc.</p> <p style="margin-left: 2em;"><i>Disposición</i>    <math>4638 : 4</math></p> <p style="margin-left: 2em;"><i>Práctica coc.</i>    <math>\underline{1159}</math></p> <p style="margin-left: 4em;">R.    <math>\underline{2}</math></p>
---	---

### Ejercicios.

	a)	b)	c)	d)	e)
186.	21.345	41.472	72.4342	30.4701	$1\ 234.567 : 5$
187.	34.665	32.361	54.3107	40.7602	$2\ 1304.576 : 6$
188.	51.896	43.460	85.4209	47.0720	$3\ 1415.679 : 7$
189.	67.617	74.781	96.3174	68.0790	$4\ 1\ 001.302 : 8$
190.	81.683	65.670	17.7274	67.8009	$5\ 1\ 789.709 : 9$

### Problemas.

191. Entre 8 hermanitos se reparten 840 bombones. ¿Cuántos tocarán a cada uno?
192. Uno de ellos renuncia a la parte que le corresponde. ¿En cuántos bombones aumenta la parte de cada uno?

93. Un caballo recorre 15 metros en 3 segundos. ¿Cuántos recorre en 17 segundos?



194. ¿Cuánto tiempo empleará en recorrer 900 metros?
195. ¿Cuánta distancia recorrerá en una hora, si durante esta hora hace cuatro descansos de 5 minutos cada uno?
196. Un señor da un paseo de 3 kilómetros en su berlina. Las ruedas traseras miden 6 metros de contorno, y las pequeñas 4 metros. ¿Cuántas vueltas habrán dado aquéllas y éstas?
197. Un huevero hace un envío de 3852 huevos en 9 cajas. ¿Cuántos contiene cada caja?
198. Una deuda de 12.504 ptas. ha sido pagada en 6 plazos. ¿Qué cantidad corresponde a cada plazo?
199. Entre cuatro herederos se han distribuido 6.880 ptas. ¿Cuánto toca a cada uno?
200. ¿Cuántas semanas hay en 4.004 días?
201. Se han plantado 8.622 pinos en 9 hileras. ¿Cuántos habrá en cada hilera?
202. Un alambre de hierro de 472 m. de longitud se ha dividido en partes iguales de a 8 metros. ¿Cuántas partes habrá?
203. **Componer y resolver** un problema que se refiera al reparto de una suma de dinero.

II. Dividir un número cualquiera por otro de **dos** cifras.

Se separan a la izquierda del *dividendo* tantas cifras como hagan falta para contener al divisor.

**Ejemplo:**  $8694 \overline{) 32}$

$$\begin{array}{r} 229 \quad 271 \\ 054 \\ 22 \end{array}$$

*Dividir:* ¿86 entre 32? *Mejor:* ¿8 entre 3? a 2.  
*Multiplicar y restar:*  $2 \times 2 = 4$ , a 6, 2.  
 $2 \times 3 = 6$ , a 8, 2.  
*Bajar otra cifra:* Bajo la cifra siguiente, 9, etcétera.

**Importante.** Cuando las *dos* primeras cifras del dividendo no contienen al divisor, se toman *tres*.

**Ejercicios.**

Háganse las siguientes divisiones y la prueba correspondiente:

	a)	b)	c)	d)	e)
204.	249.714	206.927	451.432	214.350	197.417 : 13
205.	278.932	491.919	319.192	367.421	524.312 : 17
206.	518.765	678.674	587.473	157.971	932.103 : 24
207.	636.784	355.625	424.474	218.832	185.460 : 34
208.	376.401	475.430	894.741	384.034	917.573 : 57
209.	914.302	157.304	491.943	761.601	903.102 : 84
210.	901.201	400.320	107.047	910.021	730.900 : 95
211.	706.607	909.090	404.440	777.777	606.060 : 98

	a)	b)	c)	d)	e)
212.	487.235	340.895	742.894	694.789	219.146 : 26
213.	289.495	649.500	347.182	948.049	310.596 : 35
214.	537.290	406.294	587.394	870.054	624.072 : 47
215.	184.919	532.702	450.027	537.627	418.276 : 68
216.	907.047	387.294	147.325	724.241	934.619 : 59
217.	149.254	208.497	643.057	281.767	687.481 : 78

	a)	b)	c)	d)	e)
218.	360629	434132	562692	413197	240075 : 49
219.	270187	240697	343184	230406	679854 : 58
220.	462034	310046	936267	641530	382187 : 69
221.	607149	527684	408622	367428	480052 : 76
222.	541384	601787	252045	172053	506829 : 87
223.	237384	318062	192059	624835	705078 : 98

### Problemas.

224. Lleva un tren 666 viajeros. ¿Cuántos vagones tiene si hay 37 viajeros en cada uno?
225. Pagué en un hotel 435 pesetas. ¿Cuántos días me he quedado en él, pagando 15 pesetas diarias?
226. Un ciclista ha recorrido por término medio 3 kilómetros en un cuarto de hora. ¿Cuánto camino recorrió en hora y cuarto?
227. Hice en automóvil un viaje de 468 kilómetros, con una velocidad de unos 52 kilómetros por hora. ¿Cuánto tiempo duró el viaje?
228. La velocidad de una bala de cañón es de 1 kilómetro por segundo. ¿Cuántos segundos tardará en alcanzar un blanco distante 12.000 metros?
229. Un andarín recorrió en 36 días 864 kilómetros. ¿Cuánto tuvo que andar cada día?
230. Un aeroplano vuela a razón de 95 kilómetros por hora. ¿Qué distancia habrá recorrido en 15 horas? ¿Cuántas horas invertirá para recorrer esta distancia, con una velocidad de 75 kilómetros por hora?
231. Un operario logra ahorrar, de las 10 pesetas que gana de jornal, 3 pesetas diarias. ¿Cuántas semanas le hacen falta para ahorrar 702 pesetas?

232. ¿Cuántos días necesitará un escribiente para copiar un libro de 861 páginas si a la hora copia 3 páginas y trabaja 7 horas diarias?

233. Un labrador quiere trazar 2.304 surcos en su campo. ¿En cuántos días lo conseguirá trabajando 8 horas al día y abriendo un surco cada 5 minutos?



234. Entre 25 familias, víctimas de una inundación, se han distribuido 25.600 ptas. Hálese lo que corresponde a cada una.

235. Juan ha dado 4.356 pasos en 44 minutos. ¿Cuántos corresponden por minuto?

236. Se quiere pagar en billetes de 50 ptas. una deuda de 85.400. ¿Cuántos billetes harán falta?

237. Siendo la capacidad de un depósito de 14.235 litros, ¿qué tiempo empleará en llenarlo una fuente que mana 65 litros por minuto?

238. **Componer y resolver** un problema y que se refiera a la velocidad por hora de un automóvil o un tren y en el que haya que hacer una división.

**III.** Dividir un número cualquiera por **tres** o más cifras.

**Ejemplo:** 
$$\begin{array}{r} 1254,7 \quad | \quad 132 \\ \underline{667} \quad 95 \\ 007 \end{array}$$

Se separan a la izquierda del *dividendo* tantas cifras como hagan falta para contener al divisor.

*Dividir:* ¿1254 entre 132?

*Mejor:* ¿125 entre 13? a 9.

*Multiplicar y restar:* Como antes.

*Bajar otra cifra:* Idem

43.  Regla Para dividir un número por otro.

1. Se separa a la izquierda del dividendo un dividendo parcial capaz de contener al divisor.
2. Se divide el dividendo parcial por el divisor: ésta es la primera cifra del cociente.
3. Se multiplica todo el divisor por la cifra hallada, y se resta del dividendo parcial el producto obtenido.
4. Se baja la cifra siguiente del dividendo, y se seguirá operando sobre este dividendo parcial como sobre el anterior. Se continuará la operación hasta haber bajado todas las cifras restantes del dividendo.

El conjunto de las cifras halladas forma el cociente.

44. Regla del tanteo.

Se comprueba que una cifra del cociente es buena, multiplicando por ella todo el divisor, y restando el producto del dividendo parcial a medida que se le vaya haciendo. Si la resta de alguna cifra no puede hacerse, la cifra del cociente resulta demasiado grande.

**Importante.** Tantas cifras como tiene el divisor o una más.

**Ejercicios.**

- I. Sepárese a la izquierda del dividendo, sin hacer la división, el número de cifras que hacen falta para obtener la 1.<sup>a</sup> cifra del cociente, e indíquese ésta:

239.	4567	74506	194704	501307	11457023 : 541
240.	2608	70104	674001	703450	11040047 : 702
241.	8707	87878	701601	409013	41890341 : 4904

II. Efectúense las siguientes divisiones, y hágase cada vez la prueba.

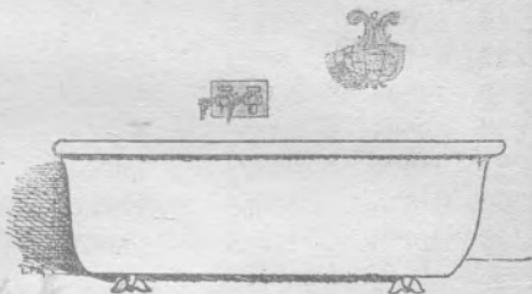
	a)	b)	c)	d)	e)
242.	23149	64825	560297	345207	2870895 : 435
243.	46287	35484	269045	620852	4685203 : 367
244.	32706	23607	724532	194784	1047076 : 564
245.	50078	48392	636749	218609	5718604 : 673
246.	48392	54826	370094	849184	2695410 : 286
247.	87043	98435	562108	436865	6509438 : 758
248.	83192	94931	768426	692486	2004856 : 584
249.	77994	65283	620507	345809	5105640 : 676
250.	69586	78469	800694	420084	2047862 : 493
251.	96894	98394	239560	826947	1246395 : 869
252.	94876	89867	590654	907650	6409146 : 786
253.	31458	27849	480970	380697	4680460 : 968
254.	36014	34507	731203	794992	41291304 : 231
255.	47093	45608	641371	777777	91307491 : 957
256.	57098	57450	971230	666666	121047094 : 494
257.	98065	67123	642302	888888	141941571 : 5931
258.	67809	74203	571203	454565	171243741 : 3842
259.	74672	85704	947702	565676	191947642 : 4476
260.	43541	92123	876209	787897	131445544 : 2137
261.	12046	21217	667778	271941	231346359 : 1194
262.	24790	33444	778889	392712	271467679 : 1998
263.	87608	44555	889099	741472	191056914 : 3709

## Problemas.

264. Un excursionista ha recorrido 504 kilómetros en 21 días andando 8 horas diarias. ¿Cuántos kilómetros anduvo por hora?

265. Un andarín ha recorrido en 34 días 952 kilómetros, andando 7 horas diarias. ¿Cuántos kilómetros tuvo que caminar por hora?

266. Una bañera tiene una capacidad de 480 litros. La alimenta un grifo que da 2 litros por segundo. ¿Cuántos minutos se necesitan para llenar la mitad de la bañera?



267. La distancia de Madrid al Polo Norte es aproximadamente de 5.600 kilómetros. ¿Cuánto tiempo empleará un globo dirigible para recorrer esta distancia, el día en que esto sea factible, llevando una velocidad de 400 kilómetros por hora? ¿de 200 kilómetros por hora?

268. Siendo la distancia de un polo al otro de 19.584 kilómetros aproximadamente, ¿cuántas horas tardaría el globo de que trata el problema anterior?

269. Un obrero gana 45 pesetas por semana. ¿Cuántos días habrá de trabajar para ganar 2.430 pesetas?

270. Un portero cobra al año 1.460 pesetas. ¿Cuánto corresponde a cada día?

271. Una suma de dinero en plata pesa 4 kilogramos. El duro pesa 25 gramos. ¿Cuántos duros representa esta suma? ¿cuán-

tas pesetas? ¿cuántas perras gordas? ¿cuántos céntimos?

272. De Madrid a Córdoba hay 468 kilómetros por carretera. Saliendo un automóvil una mañana a las 8, y haciendo en camino 2 paradas, de media hora cada una, ¿a qué hora llegará a Córdoba? Su velocidad media es de 54 kilómetros por hora.
273. **Componer y resolver** un problema que se refiera a la ganancia de un obrero y en el que haya que hacer una división.

#### 45. Casos particulares.

I. Hay ceros en el cociente.

**Regla.** Si después de bajar la cifra siguiente del dividendo sucede que el dividendo *parcial* así formado es inferior al divisor, se pone un cero en el cociente y se vuelve a bajar otra cifra.

A cada cifra que se baje del dividendo, corresponde un cero en el cociente.

<b>Ejemplo:</b>	138368   46	A la derecha del primer residuo
	00368    3008	bajo el 3, y digo: ¿3 entre 46?
	00	No se puede. Pongo un cero en el cociente.
		A la derecha del residuo 003 bajo
		el 6, y digo: ¿36 entre 46? No se puede; etc.

#### Ejercicios.

	a)	b)	c)
274.	128375 : 42	261406762 : 6458	31023020 : 604
275.	191835 : 315	451360315 : 43407	329943 : 327
276.	89316 : 827	21241204 : 28	37333 : 37
277.	699552 : 1388	892446 : 446	211581245 : 415
278.	67035 : 327	3791942290 : 46391	21266524 : 754

	a)	b)	c)	d)	e)
279.	471287	570082	215734	643836	348690 : 67
280.	230479	483170	140387	345260	924389 : 46
281.	280428	344189	541903	942560	689732 : 86
282.	398197	537206	418958	642194	739147 : 79
283.	197496	988247	494075	490588	690137 : 98
284.	692324	596694	722184	821425	966824 : 345
285.	749736	974192	508689	210849	374781 : 478
286.	540235	626861	809190	682197	608622 : 674
287.	435184	694127	791269	354964	581238 : 867
288.	239184	407197	554290	626824	918569 : 783

### Problemas de recapitulación.

289. La distancia del Sol a la Tierra es de unos 150 millones de kilómetros aproximadamente. Sabiendo que la luz recorre 310.000 kilómetros por segundo, calcúlese el tiempo que tarda un rayo de luz solar en llegar a nuestro Planeta.
290. Un comerciante debía 4.000 pesetas y ha entregado a su acreedor 485 metros de paño a 7 pesetas el metro. ¿Cuánto le queda por deber?
291. La ganancia de una familia asciende a 4.000 pesetas anuales. Gasta 8 pesetas diarias en alimentación y 675 al año en imprevistos. Hálese lo que economiza cada año.
292. Una golondrina destruye unos 340 insectos al día. ¿Cuántos insectos destruirán 9 golondrinas en un año?
293. Un señor gasta 8 pesetas diarias. ¿Qué tiempo necesita para gastar 3.080 pesetas?
294. ¿Qué ganancia le resulta a un pañero en una pieza de

35 metros si la compra a 8 pesetas metro y la vende en 9?

295. 12 vacas han dado en un año de 365 días 65.700 litros de leche. Hállense los que da una vaca al día.



296. Un labrador compra 4 cerdos a 72 pesetas cada uno. Gasta en alimentarlos y cebarlos 268 pts. Los vende todos juntos por 1.564 pts. ¿Cuánto ha ganado?



297. Suponiendo que un tren lleva una velocidad media de 80 kilómetros por hora, ¿qué tiempo empleará en llegar a la Luna siendo la distancia de ésta a la Tierra de 360.000 kilómetros?
298. El termómetro marcaba cero grados al amanecer, 8 al mediodía y 4 a la puesta del Sol. ¿Cuál ha sido la temperatura media de ese día?
299. Un litro de leche pesa 1.030 gramos y uno de vino 990 gramos. ¿Cuántos gramos más pesan 24 litros de leche que 24 litros de vino?
300. ¿Cuántos minutos, cuántas horas tardará en llenar un depósito de 1.000 litros una fuente que mana 8 litros de agua por minuto?

301. Las pulsaciones de una persona con fiebre llegan a 84 por minuto. ¿Cuántas tendrá en un día? ¿y en un año?

302. Tenemos en una cesta naranjas y limones en un total de 43. Sabiendo que el número de limones excede en 11 al de naranjas, ¿cuántas hay de cada clase?
303. Un comerciante tenía en caja al empezar el día 4.809 pesetas. Al hacer el balance al fin del día se encuentra con un total de 7.860 ptas. ¿Cuánto le queda en caja si los gastos ascienden a 1.580 ptas.?
304. Un traje completo cuesta 160 ptas. Por el pantalón se pagan 50 ptas. y por el chaleco 25 ptas. ¿Cuál es el precio de la chaqueta?
305. He comprado 3 piezas de tela de 40 m., 35 m. y 74 m. respectivamente. ¿Cuánto pagaré a razón de 4 ptas. metro?
306. Un cajero tiene en caja 870 ptas. y recibe 156. Paga dos facturas de 185 y 560. ¿Cuánto le queda en caja si recibe nuevamente 286 ptas.?
307. Una persona compra 2 piezas de paño. La una mide 45 m. y la otra 16 m. menos que la primera. Pagándose el metro a 5 ptas., ¿qué desembolso hará?
308. Un obrero gana 9 ptas. diarias y su hijo 4. ¿Cuál será la ganancia de ambos en un mes de 26 días de trabajo?
309. Un reloj se adelanta 3 minutos cada 2 horas. ¿Cuánto se habrá adelantado al cabo de 18 horas?



310. Un maestro tiene en su clase 56 alumnos; 48 pagan cada uno al mes 3 ptas., y los 8 restantes pagan 4 ptas. ¿Cuál será al mes la retribución escolar de todos los alumnos?
311. Se siembra un grano de trigo. Los granos resultantes se siembran a su vez el año siguiente, repitiéndose la misma operación otros tres años

sucesivos. Calcular el número de granos recogidos en las tres cosechas, sabiendo que uno produce 50 granos.

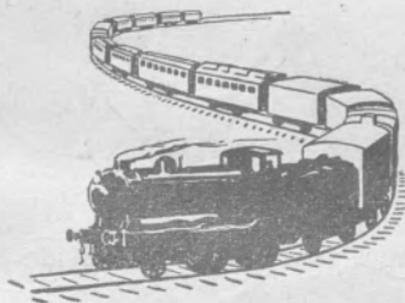
312. Pascual compra 14 vacas a 115 ptas. cada una; 7 caballos a 480 ptas. cada uno; 34 bueyes a 285 ptas. cabeza, y 300 ovejas a 30 ptas. cada una; revende todos estos animales por 23.862 ptas. ¿Cuánto gana?
313. Fernando tiene 367 bolas, Luis tiene 3 veces más que él, menos 409, y Hermenegildo tiene tantas como ambos juntos. ¿Cuántas bolas tienen los dos últimos y cuántas los tres juntos?
314. Un viajero monta en el tren a las 8 de la mañana y se baja a las 7 de la tarde. ¿Cuántas horas ha durado el viaje?
315. Lorenzo tiene 145 cromos Nestle, Ezequías siete veces más que él, más 299, y Pedro tiene tres veces más que los dos juntos, menos 1.399, ¿Cuántos cromos tienen los tres juntos?
316. ¿En que día y hora empezó un viaje de 72 horas por el mar, sabiendo que terminó el sábado a las 11 de la mañana?
317. Dos obreros que trabajan juntos durante 30 días han ganado 750 ptas.; la ganancia diaria del uno es de 15 ptas. ¿Cuál es la del otro?
318. Un tren sale con 495 viajeros; en la 1.<sup>a</sup> estación deja la novena parte de éstos y toma 62; en la 2.<sup>a</sup> estación deja la tercera parte de los actuales y toma 42. ¿Cuál es el número de viajeros que lleva entonces?
319. Dos caños arrojan, por minuto, el uno 12 litros y el otro 16 y llenan juntos un depósito en 3 horas. ¿Cuántos litros de capacidad tiene el depósito?
320. Se reparten 1.410 ptas. entre 5 personas. A las dos primeras

les toca a cada una 375 ptas. ¿Cuánto les tocará a cada una de las tres restantes si se han repartido lo que queda en partes iguales?

321. Cuatro personas poseen juntas una cantidad de dinero. La 1.<sup>a</sup> tiene la mitad de lo que tiene la 2.<sup>a</sup>; la 2.<sup>a</sup> tiene 250 pesetas más que la 3.<sup>a</sup>; la 3.<sup>a</sup>, la mitad de lo que tiene la 4.<sup>a</sup> más 850 ptas.; en fin, la 4.<sup>a</sup>, 1.256 ptas. ¿Cuánto tocó a cada persona?
322. Un sombrerero vende 145 sombreros a 24 pesetas cada uno y 208 gorras a 3 pesetas una. Recibe un cheque de 3.000 pesetas. ¿Cuánto se le debe todavía?
323. ¿Cuántos hombres hay en 4 acorazados y 6 cruceros si cada acorazado tiene 850 hombres y cada crucero 520 hombres?
324. Una fuente da 12 litros por minuto, otra da 18 litros y una tercera da 16 litros. ¿Cuántos litros darán las tres juntas en 7 horas?
325. Dos obreros han recibido 476 pesetas por un trabajo que han hecho juntos. Uno de ellos ha trabajado 32 días, a razón de 8 ptas. diarias. ¿Cuánto recibirá cada uno?
326. Un criado recibe 90 pesetas mensuales, además del hospedaje y la manutención. ¿En cuánto puede valuarse su ganancia anual, si la alimentación se estima en 5 pesetas y el hospedaje en 120 pesetas al trimestre?
327. Un campesino ha comprado 8 ovejas y 29 gallinas por 427 pesetas. ¿Cuánto ha pagado por cada gallina, sabiendo que cada oveja le costó 28 pesetas?
328. Un comerciante vende 247 metros de paño que le cuestan 12 pesetas metro. ¿Cuál será el precio de venta si quiere ganar 670 pesetas.
329. Un obrero gasta por término medio 250 pesetas al mes y

economiza 600 pesetas al año. Se pregunta cuánto ha ganado por día en un año, en el que ha trabajado 300 días

330. Una costurera compra 25 metros de tela, a razón de 6 pesetas metro, para confeccionar una docena de camisas. Las hechuras le cuestan 48 pesetas. ¿A cuánto le resulta una camisa?
331. Un comerciante compra 150 metros de paño, a razón de 24 pesetas metro. Vende 125 metros a 30 pesetas uno y el resto al precio de compra. Calcúlese el beneficio por metro
332. **Componer y resolver** un problema que se refiera a la compra de objetos escolares y en el que haya que hacer una multiplicación y una resta.



# Los números decimales

## § I

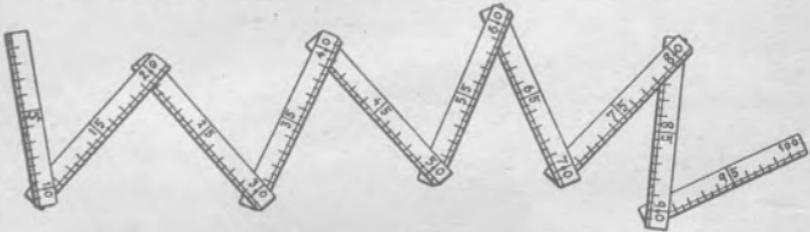
### SU NUMERACIÓN HABLADA

- 46. Definición.** Fracción decimal es una o más partes de la unidad dividida en 10, 100, 1000, etc. partes iguales.  
Si se trata de medir una largura **menor que un metro**, se divide éste en

10 partes iguales,

y cada parte se llama **decímetro** (*décima* del metro).

Un libro\*, por ejemplo, podrá medir unos 2 decímetros.



Para medirlo más exactamente, se divide el decímetro nuevamente en

10 partes iguales

y cada parte se llama un **centímetro** (*centésima* del metro).  
El libro, por ejemplo, podrá medir 2 *decímetros* y 7 *centímetros*.

Para medirlo aún más exactamente, se divide el centímetro otra vez en

10 partes iguales

---

(\*) Midase uno.

y cada parte se llama **milímetro** (*milésima* del metro). El libro, v. g., podrá medir 2 *decímetros*, 7 *centímetros* y 5 *milímetros*.

**47. Órdenes y clases de unidades.** He aquí, de izquierda a derecha, los nombres de los diferentes *órdenes* de las 2 primeras *clases*:

Décima (de 1. <sup>er</sup> orden)	Cent. <sup>a</sup> (de 2. <sup>o</sup> orden)	Milé. <sup>a</sup> (de 3. <sup>er</sup> orden)	Diez mil. <sup>a</sup> (de 4. <sup>o</sup> orden)	Cien m. <sup>a</sup> (de 5. <sup>o</sup> orden)	Mill. <sup>a</sup> (de 6. <sup>o</sup> orden)
1. <sup>a</sup> c ase.			2. <sup>a</sup> clase.		

	La uni- dad en	La dé- cima en	La cen- tésima	La milésima	La 10 milésima	La 100 milésima
Las décimas se ob- tienen dividiendo	10 partes iguales					
Las centésimas. . .	100	10				
Las milésimas . . .	1.000	100	10			
Las 10 milésimas..	10.000	1.000	100	10		
Las 100 milésimas.	100.000	10.000	1.000	100	10	
Las millonésimas.	1.000.000	100.000	10.000	1.000	100	10

Representación esquemática de los 13 primeros órdenes:

	Décima	Centésima	Milésima	10 milés. <sup>a</sup>	100 milésima	Millonés. <sup>a</sup>	10 millonés. <sup>a</sup>	100 millonés. <sup>a</sup>	1.000 mill. <sup>a</sup>	10.000 mill. <sup>a</sup>	100.000 mill. <sup>a</sup>	Billonés. <sup>a</sup>	10 billon. <sup>a</sup>
Orden	1. <sup>o</sup>	2. <sup>o</sup>	3. <sup>o</sup>	4. <sup>o</sup>	5. <sup>o</sup>	6. <sup>o</sup>	7. <sup>o</sup>	8. <sup>o</sup>	9. <sup>o</sup>	10. <sup>o</sup>	11. <sup>o</sup>	12. <sup>o</sup>	13. <sup>o</sup>
	1. <sup>a</sup> clase		2. <sup>a</sup> clase		3. <sup>a</sup> clase		4. <sup>a</sup> clase		5. <sup>a</sup> clase				
	Primer período				Segundo período								

§ II

SU NUMERACIÓN ESCRITA

48. a) Para escribir las **décimas**, se les pone a la izquierda **UN CERO** separándolas por una coma.

**Ejemplo:**

**0,4**

unidades | décimas

m.

0,4 decímetros

g.

0,4 decigramos

l.

0,4 decilitros

- b) Para escribir las unidades de los demás órdenes, se ha convenido en que:

*toda cifra escrita a la derecha de otra represente un orden inmediato inferior.*

**Ejemplo:**

**0,456**

uni- déci- centé- milé-  
dades mas simas simas

m.

0,456 milímetros

g.

0,456 miligramos

l.

0,456 mililitros

- c) El guarismo 0 se usa para sustituir a los órdenes de unidades que faltan. Así:

los decimales:

4 centésimas.

14 diez milésimas.

1 millonésima.

se escriben:

0,04

0,0014

0,000 001

49.  Regla para escribir un número decimal.

Se escriben primero los enteros o *cero* si no los hay.

Se pone luego una coma en la parte inferior.

Después se escriben sucesivamente los diferentes órdenes, cuidando de reemplazar con ceros los que falten.

50.  Regla para leer un número decimal:

Se lee primero la parte entera; luego la parte decimal como si se tratase de un entero, cuidando de dar a la última cifra la denominación del orden que representa:

1 2, 3 4 5 6 7  
enteros      cienmilésimas

**Cálculo mental.**

333. ¿Cuántos mm. hay en 1 m.? ¿en 1 dm.? ¿en 2, 7, 300... m.?
334. ¿Qué parte del m. es el cm.? etc.
335. 400 g., ¿cuántas veces son mayores que el cg., etc.?
336. ¿Cuántas centésimas hay en una centena? ¿en una decena de millar? etc.
337. ¿En qué lugar, con respecto a la coma, se ponen las centésimas? ¿las cienmilésimas? etc.
338. ¿Cuánto vale la cienmilésima parte del Km.? ¿la centésima del dam.? etc.

### Ejercicios.

Léanse los números decimales:

	a)	b)	c)	d)
<b>339.</b>	0,502	7,01010	5,001074	0,00101001
<b>340.</b>	4,2701	4,00107	3,100020	8,02000220
<b>341.</b>	0,2003	3,10001	12,203004	1,30030003
<b>342.</b>	4,0017	6,70017	17,407001	5,40405050

Escribase:

cuarenta y siete	unidades,	nueve centésimas
diez y siete	»	noventa y dos diez milésimas
treinta y ocho	»	quinientas tres cien milésimas
nueve	»	ochocientas una millonésimas
seis	»	cuatro diez milésimas
seiscientas sesenta y seis	»	seiscientas sesenta y seis mil- llonésimas
cuatro	»	mil ocho cienmilésimas

¿Qué longitud tiene la unidad si

la 0,001	parte vale	1 centímetro
la 0,01	» »	20 centímetros
la 0,001	» »	1 decímetro
la 0,001	» »	9 decímetros
la 0,0001	vale	4 milímetros
la 0,00001	»	437 milímetros
la 0,000001	»	20 metros
la 0,1	»	999 milímetros?

¿Cuánto falta a las fracciones decimales siguientes para valer la unidad?

<b>343.</b>	0,1	0,1234	0,01	0,01234	0,001234
<b>344.</b>	0,12	0,12345	0,012	0,001234	0,01004
<b>345.</b>	0,123	0,123456	0,0123	0,010203	0,102701

### § III

#### 51. De cómo multiplicar un número decimal por 10, 100, etcétera.

Se corre la coma a la derecha tantos lugares como ceros acompañen a la unidad.

**Ejemplo:**  $2,435 \times 10 = 24,35$ .

¿Por qué? En 2,435 hay 2435 milésimas, y en 24,35 hay 2435 céntesimas. Pero las centésimas son 10 veces mayores que las milésimas.

#### 52. De cómo dividir un número decimal por 10, 100, etc.

Se corre la coma a la izquierda tantos lugares como ceros acompañen a la unidad.

**Ejemplo:**  $2,435 : 10 = 0,2435$ . La explicación es parecida a la del número anterior.

#### 53. Cociente valuado en decimales.

Cuando una división da un residuo, puédesse expresar el cociente con *décimas*, *centésimas*, etc. Se pone una coma a la derecha del cociente, y un cero a la derecha del residuo; y se va siguiendo la división hasta obtener las cifras decimales que uno quiera.

**Ejemplo:**  $3471 : 36 = 96,41$ . ¿Por qué? El número  $3471 = 347100$  centésimas; éstas dan 36 montoncitos de 9641 centésimas cada uno, ó 96,41.

Hállese el cociente hasta obtener

	<i>décimas</i>	<i>centésimas</i>	<i>milésimas</i>
346.	8.764 : 59	789.213 : 792	71.293 : 234
347.	73.681 : 348	452.314 : 561	53.216 : 621
348.	81.382 : 637	78.312 : 238	74.152 : 679
349.	921.432 : 521	5.485 : 62	62.415 : 345
350.	598.743 : 825	398.743 : 4.215	69.874 : 791
351.	74.328 : 1.925	68.675 : 5.946	747.213 : 5.492

#### 54. Dividendo menor que el divisor.

Cuando el dividendo es menor que el divisor, el cociente es desde luego 0 unidades; luego se prosigue la división como en el caso anterior.

**Ejemplo:**  $3 : 4 = 0,75$ . ¿Por qué? No es posible repartir 3 pesetas entre 4 personas, pero sí 300 céntimos; y a cada persona corresponderán 75, es decir, 0,75.

#### Ejercicios:

$$352. \quad \frac{1}{3} \quad \frac{1}{4} \quad \frac{1}{7} \quad \frac{2}{13} \quad \frac{3}{10} \quad \frac{7}{29}$$

$$353. \quad \frac{7}{103} \quad \frac{11}{506} \quad \frac{17}{743} \quad \frac{23}{499} \quad \frac{45}{356} \quad \frac{37}{284}$$

$$354. \quad \frac{85}{649} \quad \frac{24}{384} \quad \frac{68}{745} \quad \frac{76}{576} \quad \frac{98}{807} \quad \frac{53}{618}$$

### Problemas.

355. ¿Cuál es el precio de 10 cestos de peras a 5,40 ptas. el cesto?
356. Un metro de paño cuesta 7,25 ptas. ¿Cuánto costarán 100?
357. Un tintero cuesta 0,15 ptas. ¿Cuánto desembolsará un librero que compra 1.000 tinteros?
358. Una naranja resulta este año a 0,04 ptas. ¿Cuánto costarán 4 cestos que tienen cada uno 20 docenas?
359. Tengo encima de mi mesa 100 monedas de a 0,50 ptas., 1.000 de a 0,10 ptas. y 2.000 de a 0,05. ¿Cuántas ptas. tengo?
360. En la plaza se vende el huevo a 0,20 ptas. Mi mamá compra 5 docenas. ¿Qué desembolso hace?
361. 10 metros de paño cuestan 105 ptas. ¿Cuánto cuesta el metro?
362. Un tren expreso recorre en terreno llano 75 kilómetros en una hora. ¿Cuánto recorre en un minuto?
363. Un automóvil recorre en 2 horas 84 kilómetros. ¿Cuánto recorre en un minuto?
364. 1.000 peras de San Juan se han vendido en la plaza por 120 pesetas. ¿A cuántos céntimos resulta la pera?
365. 1.000 pasos de hombre equivalen a 800 metros. ¿Cuánto mide un paso?
366. Se han repartido 3.500 ptas. entre 700 pobres. ¿Cuánto tocó a cada pobre?
367. 24 kilogramos de garbanzos han costado 26 ptas. ¿A cuánto el kilo?

368. 45 personas se han asociado para llevar adelante un negocio. Ganaron en él 3.457 ptas. ¿Cuánto corresponde a cada persona?
369. Un obrero abre en 24 horas de trabajo una zanja de 75 metros de largo. ¿Qué trabajo realiza en una hora?
370. Un tren recorre 407 kilómetros en 9 horas. ¿Cuántos recorre en una hora?
371. Un ciclista recorre 47 kilómetros en 2 horas. ¿Cuánto recorre en una hora?
372. Luis ha recibido 7,90 ptas. con motivo de su cumpleaños. Quiere regalar la mitad a su hermano Carlos. ¿Cuánto tocará a cada uno?
373. Una regla mide la octava parte de un metro. ¿Cuántos milímetros tiene?
374. Una regla mide la cuarta parte de un metro, y otra dos veces la quinta parte. ¿Cuánto es más larga la una que la otra?
375. 16 pasos de hombre valen 23 de mujer. ¿Cuánto vale el paso del hombre con respecto al paso de la mujer?



# Operaciones con decimales

## § IV

### SUMA Y RESTA

55. La suma y resta de los números decimales se hacen como la suma y resta de los enteros; pero, en el resultado, se coloca una coma debajo de la de los datos.

<b>Ejemplo:</b>	73,624	<i>Explicación:</i> Si se multiplican los 3 sumandos por 10.000 y hacemos la suma, ésta es 10.000 veces mayor que la verdadera. La hemos, pues, de dividir por 10.000, lo que da <b>82,3447</b> .	736240
	8,27		82700
	0,4507		4507
	82,3447		823447

### Ejercicios.

- I. Súmese el número decimal 3216,535 m., a cada uno de los siguientes:

376.	45612,704 m.	714309,704 m.	735453,127 m.
377.	79847,903 m.	945021,971 m.	459173,295 m.
378.	87459,198 m.	774667,875 m.	761456,009 m.

- II. Réstese el número decimal 57986,79 pesetas de cada uno de los siguientes:

379.	72123,45 ptas.	77612,19 ptas.	58013,34 ptas.
380.	83401,23 »	87421,51 »	57762,23 »
381.	94512,07 »	70101,02 »	57990,02 »

**Problemas:**

382. Una pieza de paño cuesta 204,25 pesetas; otra cuesta 714,40 pesetas. ¿Cuál es el precio total?
383. Pedro acaba de pagar al carnicero 294,85 pesetas. La deuda total es de 512,95 pesetas. ¿Cuánto le debe todavía?
384. Para hacer una puerta, necesita el carpintero madera que cuesta 47,45 ptas.; cerrajas y otras piezas de hierro a 12,30, y pintura a 12,75. La mano de obra cuesta por otra parte 78,40 ptas. ¿A cuánto sube el gasto total?
385. Seis caballos costaron 3 542,75 ptas. Cada uno se ha vuelto a vender en 671 ptas. ¿Cuánto se ha ganado?
386. En el problema anterior se supone que la venta se hizo seis meses después de la compra. Para la manutención de los caballos se han gastado en el interin 1.450,90 ptas. ¿Se ganó o se perdió en la venta?
387. Tengo en caja 7.427,20 ptas. Debo 217,15 ptas. Se me deben 314,75 ptas. ¿Cuál es mi haber?
388. Tenía una persona 747,25 ptas. en la Caja de Ahorros. Retira un mes después 105,45 ptas. y un par de semanas después vuelve a ingresar 74,65 ptas. ¿Cuál es ahora su haber en la Caja de Ahorros?
389. Para confeccionar un pantalón de papá gastó el sastre 20,50 pesetas de tela; 4,75 ptas. de forro; 2,15 de botones, y 0,50 de hilo. Aprecia su mano de obra en 8,45 ptas. ¿A cuánto resulta el pantalón?
390. De un tonel de vino que contiene 4,45 hectolitros se han sacado 2,56 hectolitros. ¿Cuánto queda?
391. Un jugador ha perdido el primer día 48,50 ptas., el segundo

27,85 ptas. y el tercero tanto como los dos primeros días.  
¿Cuánto ha perdido el tercer día?

392. Para pagar una factura de 78,60 ptas. di un billete de 100 pesetas. ¿Cuánto me devolvieron?

393. Compré tres libros que me costaron 8,75 ptas., 5,40 ptas. y 3,15 ptas. respectivamente. ¿Cuánto tuve que desembolsar?

394. Un tejedor hace, el primer día de la semana, 3,75 metros de tela; el segundo día, 2,80 m.; el tercero, 4 m.; el cuarto, 0,70 metros; el quinto, 2,60 m. y el sexto, 3,65 m. ¿Cuántos metros ha hecho en la semana?

395. Una muchacha va a la plaza con un billete de 25 ptas.; vuelve con 17,25 ptas. ¿Cuánto ha gastado?

396. Un muchacho ha echado en su hucha 25,75 ptas. en dos veces; la primera vez ha echado 9,05 ptas. ¿Cuánto habrá echado la segunda vez?

397. Un obrero debe cavar un foso de 56,25 metros de largo; ayer cavó 15,20 metros y hoy 13,50 metros. ¿Cuántos le quedan por cavar?

398. **Componer y resolver** un problema {que se refiera a los gastos de una familia y en el que haya que hacer una suma y una resta.



## Multiplicación

56. La multiplicación de decimales se hace como la de enteros; pero se separan a la derecha del producto, por medio de una coma, tantas cifras decimales como tienen ambos factores.

### Ejemplo:

$\begin{array}{r} 14,72 \\ \times 3,15 \\ \hline 7360 \\ 1472 \\ 4416 \\ \hline 4636,80 \end{array}$	<p><b>Explicación:</b> El multiplicando expresa 1472 centésimas; el producto deberá, pues, expresar centésimas, lo que se obtiene separando con una coma las dos primeras cifras a la derecha.</p>	$\begin{array}{r} 1472 \text{ centésimas.} \\ \times 315 \\ \hline 7360 \\ 1472 \\ 4416 \\ \hline 463680 \text{ centésimas.} \end{array}$
--	--	---

### Ejercicios.

	a)	b)	c)	d)	e)
399.	25,0869	0,04986	59,0609	750,240	981,648 $\times$ 36
400.	650,074	834,567	748,675	3.974,56	9,76846 $\times$ 45
401.	70,9840	654,789	7.890,04	98,7457	876,574 $\times$ 82
402.	7,69005	457,974	35,8743	5.976,45	4.079,08 $\times$ 74
403.	27,8009	875,564	8.249,00	3.753,56	85.770,9 $\times$ 286
404.	42,8654	3.943,07	9,84679	576,450	400,780 $\times$ 359
405.	4.578,79	645,008	70.943,8	13,8764	68,7919 $\times$ 468
406.	9,56720	84,0019	6,54067	7.474,08	906,860 $\times$ 537
407.	0,08467	0,19460	84,3587	0,90809	24,6905 $\times$ 2,65
408.	647,959	4597,46	60,7438	900,798	57,4700 $\times$ 4,98
409.	700,689	4554,39	454,739	728,769	7,58679 $\times$ 30,90
410.	0,04807	109,935	489,870	54,4765	730,046 $\times$ 85,07
411.	470,358	984,765	6040,09	21,0980	94,7687 $\times$ 9,08
412.	43,8986	8.007,45	7,11974	789,306	6,78109 $\times$ 290,6
413.	800,970	1940,09	860,400	0,90809	0,08109 $\times$ 409,8
414.	940,609	0,91878	74,8968	32,4996	12,9298 $\times$ 79,89

## Problemas.

415. 7 metros de tela cuestan 294,15 pesetas. ¿Cuánto cuesta un metro?
416. Se ha dividido una finca en 7 partes iguales. ¿Cuánto cuesta la finca entera si cada parte es estimada en 12947,15 ptas.?
417. Se quieren poner 845 hectolitros de trigo en 7 sacos que contienen cada cual 91,76 hectolitros. ¿Cuánto trigo quedará sin poner en los sacos?
418. Una viga de madera que mide 12,84 metros se quiere dividir en 4 partes. ¿Qué largura tendrá cada parte?
419. Cada una de las gradas de una escalera mide 0,27 metros de altura. ¿A qué altura está el 6.º piso de una casa si hay 127 gradas que subir?
420. Al subir al 4.º piso, llego a la grada 83 y hago una corta parada antes de seguir. ¿A qué altura me encuentro? ¿Cuánto me queda por subir?
421. Un hectolitro de trigo cuesta 53,45 pesetas. ¿Cuánto costarán 354,75 hectolitros?
422. Un listón tiene 0,347 metros. ¿Cuánto le falta para medir medio metro? *Desde aquí*
423. Un labrador ha cosechado en un campo 42,56 hectolitros de trigo. Tiene otros 4 campos iguales. Dado caso que le den igual rendimiento, ¿cuál será su cosecha total? ¿A qué precio la venderá si el hectolitro de trigo vale aquel año a 49,50 pesetas?
424. Un vidriero pone cristales a 9 ventanas. Cada ventana tiene 8 cristales y se le paga a razón de 0,50 pesetas cada cristal. ¿Cuánto recibirá?



425. ¿Cuánto se debe pagar por 15 docenas de pañuelos si cada pañuelo cuesta 0,45 pesetas?
426. Salimos de viaje 7 personas de la familia para el mismo punto. ¿Cuánto gastamos por los billetes de ida y vuelta si cada billete costó 6,85 ptas. por persona?
427. ¿Cuál será el precio de 8 piezas de tela de 120 metros cada una a razón de 0,90 ptas. el metro?
428. En el reparto de cierta cantidad de dinero entre 15 personas, cada una de ellas ha recibido 2,40 ptas. ¿Cuál ha sido la suma distribuida?
429. En una feria se vendieron 9.587 carneros. ¿Qué suma produjo la venta, si por cada carnero se recibió 17,85 pesetas?
430. **Componer y resolver** un problema que se refiera a los ahorros hechos por una persona y en el que haya que hacer una multiplicación.



## División

Para mayor inteligencia de las siguientes reglas, conviene tener presente:

- a) Sea la división  $12 : 3$ . El cociente **4** no altera aunque se multipliquen los datos por 100, v. gr.
- b) Sea la división  $14 : 3$ . El cociente **4** tampoco altera haciéndose la misma multiplicación; pero el residuo 2 pasa a ser 200. El *verdadero residuo* se obtiene, pues, dividiendo 200 por 100.

### La división de decimales admite tres casos.

#### 57. 1.<sup>er</sup> caso: Sólo el dividendo es decimal.

Se hace la división como si fuera de enteros, poniendo una coma en el cociente al llegar a la coma del dividendo. A la derecha del residuo se separan tantos decimales como tiene el dividendo propuesto.

**Ejemplo:**  $257,234 : 8 = 32,154$ ; residuo = 0,002

¿Por qué?  $257,234 \text{ mil.}^{\text{as}} : 8$  da como cociente  $32154 \text{ mil.}^{\text{as}}$  ó  $32,154$  y como residuo  $2 \text{ »}$  ó  $0,002$ .

#### Ejercicios.

	a)	b)	c)
431.	$18,54 : 6$	$43810,58 : 4237$	$85,7964 : 106$
432.	$37,689 : 3$	$117,248 : 16$	$240,8 : 344$
433.	$21,329 : 7$	$39,9912 : 38$	$459,27 : 729$
434.	$80,64 : 24$	$188,2248 : 108$	$0,654 : 6$
435.	$528,56 : 132$	$166,026 : 59$	$9,5378 : 926$
436.	$32,832 : 57$	$405,24 : 425$	$873,45 : 72$
437.	$0,843 : 8$	$357,405 : 473$	$952,85 : 816$
438.	$9,98874 : 9$	$210,054 : 745$	$875,76 : 724$
439.	$1,526 : 7$	$405,853 : 549$	$647,915 : 485$
440.	$38,9088 : 42$	$807,025 : 986$	$896,39 : 736$

### Problemas.

441. Dos docenas de ovejas han costado 496,75 ptas. Volviéndolas a vender un par de semanas después, se ganaron 36,60 ptas. ¿A cuánto se volvió a vender por término medio cada oveja?
442. Una circunferencia está dividida en 360 partes; 10 de estas partes miden 4,247 metros. ¿Cuál es la largura de la circunferencia?, ¿la de la 4.<sup>a</sup> parte?, ¿de la 8.<sup>a</sup> parte?
443. 5 gallinas han gastado 24,65 ptas. ¿Cuánto se ha ganado vendiéndolas a 6,80 cada una sabiendo que para su manutención se ha gastado 4,25 ptas.
444. Se compran en una fábrica 140,500 kilogramos de dulce de membrillo a 1,05 ptas. el kilo. ¿Cuánto es el desembolso?
445. En la venta al por menor, este membrillo me da un ingreso total de 180,45 ptas. ¿Qué ganancia total he hecho? ¿Cuál es la ganancia por kilo?
446. Un lechero vende diariamente 2.000 litros de leche a 0,85 pesetas el litro, que le cuesta a 0,72 ptas. ¿Cuánto gana mensualmente?
447. Se reparten 1.191 ptas. entre 15 personas; las 8 primeras reciben 77,30 ptas. cada una. ¿Cuánto les habrá tocado a cada una de las otras?
448. Una muchacha ha comprado 75 pañuelos por 27,25 ptas. ¿Cuánto le habrá costado la docena?
449. Una señora compra 26 metros de tela a 3,75 ptas. el metro; compra además un vestido hecho. ¿Cuánto le habrá costado el vestido si ha pagado por todo 162,50 ptas?
450. Una cuba de vino de 225 litros ha costado 182,25 ptas. ¿A cuánto sale el litro?

$$\begin{array}{r} 150 \\ 00 \\ \hline 150 \\ 9 \\ \hline 50 \\ 9 \\ \hline \end{array}$$

2150 - 71 - 2150  
 950 700  
 38 718

451. Un estudiante gasta por semana 12,25 ptas. ¿Cuánto gasta por día?
452. Se han pagado 19,40 ptas. por 5 kilogramos de mercancías. ¿Cuánto costará e kilogramo?
453. He comprado 2 docenas de pares de medias, y además 5 pares, por 79,75 ptas. ¿Cuánto me habrá costado un par?
454. Un tendero que había comprado paño a 22,25 ptas. el metro; lo vuelve a vender a 25 ptas., habiendo realizado una ganancia de 187,75 ptas. ¿Cuántos son los metros que ha vendido?
455. Tres billetes del tren de Gauna a Vitoria cuestan 3,45 ptas. ¿Cuál será el precio de un billete?
456. Un comerciante compra 148 huevos a 1,20 la docena. Quiere, al revenderlos, ganar 6,40 ptas. en el total. ¿A cuánto deberá vender un huevo?
457. **Componer y resolver** un problema que se refiera al número de viajes que puede hacer una persona con una determinada cantidad de dinero.

58. 2.º caso: **Sólo el divisor es decimal.**

Se suprime la coma en el divisor, y se escriben a la derecha del dividendo tantos ceros como decimales haya en el divisor. A la derecha del residuo, se separan con una coma tantos decimales como tiene el divisor propuesto (\*).

**Ejemplo:**  $172 : 1,2 = 1720 : 12$ . El cociente es 143 y el residuo 0,4. ¿Por qué? Hagamos que el dividendo y divisor expresen la misma unidad:

1720 décimas : 12

El cociente es 143, y el residuo es 4 décimas ó 0,4.

(\*) El divisor ha de ser esencialmente un número entero, ya que expresa en cuántas partes ha de dividirse el dividendo.

50 . 100      50      24  
 50      50      3      24

### Ejercicios.

Llévese el cociente hasta obtener centésimas.

	a)	b)	c)
458.	13 : 0,65	709000 : 7,54	41 : 2,5625
459.	11 : 1,375	1547 : 0,073	317 : 0,5072
460.	27 : 0,925	3583 : 0,45	83 : 2,59375
461.	219 : 1,752	20553 : 5,27	59 : 0,921875
462.	5434 : 9,01	4139 : 27,8	1488 : 37,2
463.	9420 : 6,23	38019 : 0,095	172 : 2,5

	a)	b)	c)
464.	603 : 0,19	437632 : 83,25	2745 : 6,82
465.	7164 : 3,28	13318 : 15,8	5438 : 8,63
466.	1152 : 9,6	73745 : 21,07	650 : 2,047
467.	284 : 7,1	36847 : 9,4	6430 : 4,28

### Problemas.

468. Si andamos 1 metro por segundo, ¿cuántos kilómetros habremos recorrido en 2 horas y cuarto? (Redúzcase el cuarto a centésimas).
469. ¿Cuántos milímetros tienen 2,45 metros? ¿1,12 decímetros?
470. El rápido de Madrid a Irún recorre en la llanura de Castilla 219 kilómetros en 2 horas y media. ¿Qué velocidad lleva por hora?
471. Una familia gasta 1 kilo y medio de pan cada día. Si aumenta el precio en 10 céntimos por kilo ¿qué aumento de gasto anual le representa?
472. Con 2 duros, ¿cuántos sellos de 0,25 podemos comprar?
473. ¿Cuántos de 5, 10, 15, 20, 50 céntimos?

4  
4  
4  
4

de p

474. Si por 2,475 kilos de azúcar pagamos 3 ptas., ¿cuánto cuesta el kilo?
475. Pago 49 ptas. por comprar chocolate a 1,75 ptas. medio kilo. ¿Cuántos kilos he comprado?
476. Pagando la carne a 3,85 ptas. el kilo, gasta una familia 8 pesetas diarias. ¿Cuántos kilos de carne consume?
477. Hemos comprado por 1,75 ptas. mandarinas a 0,05 pesetas cada una. ¿Cuántas nos han dado? *x hasta*
478. Si un metro de tela costó 1,75 ptas., ¿cuántos metros se compraron habiendo gastado 49 ptas.?
479. La docena de naranjas cuesta 0,60 ptas. ¿Cuál será el precio de una naranja?
480. Un fumador gastaba en tabaco 0,25 ptas. diarias, pero tomó el propósito de gastar sólo 0,15 ptas. y dar esa economía a los pobres. ¿A cuánto ascenderá su obra caritativa en un año?
481. Cada partido de fútbol que presencia Emilio le cuesta la entrada 4,75 ptas. ¿Cuántos partidos se habrán jugado si lleva gastadas 394,25 ptas.?
482. Una familia consume 14,80 ptas. de pan por semana; si el kilo cuesta 0,40 ptas., ¿cuántos panes de a 2 kilos comprará durante el mes de mayo?
483. Un destacamento de 428 soldados recibe como sueldo suplementario 2.118,60 ptas. por gastos de traslado. Sabiendo que cada soldado recibe 0,05 ptas. por kilómetro., ¿qué distancia han recorrido?

$$\begin{array}{r} 10 \\ 0,25 \\ \hline 50 \\ 20 \\ \hline \end{array}$$

3<sup>-</sup>

||||| \

7

**59. 1.º caso: El dividendo y el divisor son decimales.**

Se suprime la coma en el divisor (\*) y se corre la coma en el dividendo tantos lugares a la derecha como cifras decimales tenga el divisor.

**Ejemplo:**  $28,9347 : 6,752 = 28934,7 : 6752$ , operación del 1.º caso.

**Ejercicios.**

Llévese el cociente hasta obtener milésimas.

	a)	b)	c)
484.	24,44 : 4,7	175,24 : 12,284	3,9882 : 0,52
485.	28,25 : 3,9	524,597 : 13,08	2,628614 : 0,407
486.	354,432 : 9,23	250,84 : 0,677	0,55245 : 0,064
487.	26,52 : 2,7	924,284 : 29,72	48,346 : 0,25
488.	4,56 : 0,2	12,864 : 9,04	52,82 : 19,74
489.	15,433 : 5,12	11,009 : 2,9	0,047 : 1,4
490.	21,0199 : 0,047	7,4747 : 2,9	0,1402 : 24,002
491.	847,305 : 5,64	680,508 : 58,6	36,4958 : 0,928
492.	39,81 : 6,8	39,49 : 81,4	4,0871 : 2,574
493.	284,588 : 9,75	782,607 : 75,5	26,1935 : 38,09

**Problemas.**

494. Un comerciante compra huevos por valor de 1.472,25 pesetas al precio de 3,10 la docena. ¿Cuántas docenas ha comprado?
495. Nos cuesta el cacao que consumimos 16,75 pesetas. ¿Cuántos kilos consumimos sabiendo que cuesta 5,90 el kilo?
496. 3,400 kilos de pan cuestan 2,35 pesetas. ¿Cuánto cuesta el kilo?
497. Hemos pagado 17,50 pesetas por una cuenta de jabón. Sa-

(\*) Por la razón indicada en el 2.º caso.

biendo que cuesta 1,25 pesetas el kilo, ¿cuántos kilos hemos comprado?

498. El carbón de leña cuesta 2,80 ptas. la arroba (11,500 kilos). Si en un mes pagamos 14,75 pesetas, ¿cuántos kilos hemos gastado?
499. Una pieza de paño cuesta 214,90 pesetas. El metro, cuesta 7,45 pesetas. ¿Cuántos metros mide la pieza?
500. Pagamos por 24 kilos de azafrán, clase corriente, 3.002 pesetas. ¿A cuánto el kilo?
501. Una gruesa son 12 docenas. Compro 28 gruesas de lápices Faber a 18,75 pesetas gruesa. ¿Qué desembolso he hecho?
502. Vendiendo el lápiz a 0,25 pesetas, ¿qué ganancia realizo?
503. El precio de una docena de lápices ha sido de 3,20 ptas. ¿Cuántas docenas se podrán comprar con 12,80 ptas.?
504. El metro de cinta cuesta 0,50 ptas. ¿Cuántos metros compraré con 11,75 ptas.?
505. Con 11,75 ptas. he comprado 23,50 metros. ¿Cuál es el precio de un metro?
506. Un comerciante ha vendido en 40,50 ptas. una pieza de tela que cuesta 2,25 ptas. el metro. Hállense los metros que tiene dicha pieza.
507. Una encajera recibe 56,05 ptas. por cierto número de pares de medias. Si por cada par recibe 2,95 ptas., ¿cuántos ha hecho?
508. En la librería venden lápices a 0,20 ptas. ¿Cuántos podré comprar con 8,40 ptas.?
509. Si el litro de leche se paga a 0,25 ptas., ¿cuántos litros podremos comprar con 50,75 ptas.?

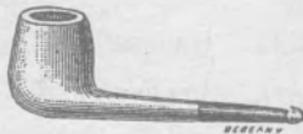


510. ¿Cuántas manzanas compraremos con 1,75 pesetas si tres cuestan 0,05 pesetas?
511. Si por 300,50 litros de cierto licor se pagaron 900,50 pesetas, ¿a cuánto se pagó el litro?
512. ¿Cuál será el precio de un litro de vino si con 93,60 pesetas se compran 78 litros?
513. Una persona ha comprado 4,50 metros de tela a 2,25 ptas. ¿A cuánto resulta el metro?
514. **Componer y resolver** un problema que se refiera a la compra de lápices y en el que haya que hacer una división.

### Problemas de recapitulación

515. La suma de 27.816 ptas. ha sido repartida entre 4 familias pobres; la primera ha recibido 8.126,25 pesetas, la segunda 828,25 ptas. menos que la primera, la tercera 118,70 ptas. más que la segunda y la cuarta lo restante. ¿Cuánto ha tocado a la cuarta?
516. Se reparten 2,50 ptas. entre 12 pobres. ¿Cuántos céntimos toca a cada uno y cuántos sobran?
517. Un comerciante compra 100 docenas de huevos a 2,25 pesetas la docena, y los vuelve a vender a 2,75 ptas. la docena. ¿Cuánto gana?
518. El dueño de un hotel va al mercado y hace las compras siguientes: 5 pares de gallinas, a 1,25 ptas. la gallina; 3 pares de patos, a 4,50 ptas. el par; 10 kilogramos de manzanas, a 0,20 ptas. el kilogramo; 4 kilogramos de pesca, a 0,80 ptas. el kilogramo, y por fin, 7 docenas de naranjas a 0,08 ptas. la naranja. ¿Cuánto ha gastado el dueño del hotel?

519. Un fumador gasta diariamente 0,25 pesetas para tabaco. Sabiendo que el metro de tela cuesta 8,75 ptas., ¿cuántos metros de tela podría comprar con el dinero que gasta en tabaco durante un año?



520. Una persona rica envía a una costurera 26,25 metros de tela para hacer camisas que distribuirá entre gente pobre. Se sabe que se necesitan 3,75 metros de tela para confeccionar una camisa y que la costurera lleva 1,50 ptas. por cada camisa que hace, y además se sabe que el metro de tela cuesta 0,80 ptas. ¿Cuánto ha gastado esa persona rica?
521. Un comerciante cambia 74,25 metros de tela, a razón de 9,75 ptas. el metro, por 942 metros a razón de 0,75 ptas. el metro. ¿Cuánto ha ganado o perdido en este cambio?
522. Un sastre ha hecho 18 pantalones de una pieza de tela que le ha costado 360 ptas. Si ha vendido cada pantalón a 35 pesetas. ¿Cuánto ha ganado?
523. En un taller de 48 obreros, a 23 se les paga a razón de 3,25 pesetas por día; a 15, a razón de 3,50 ptas. por día; 7 reciben 4 ptas., y por fin los demás 4,50 ptas. ¿Cuánto se necesita para pagar a estos obreros al cabo de una semana de 6 días de trabajo?
524. Dos obreros trabajando juntos han ganado 275 ptas. en 25 días de trabajo. El primero gana 4,50 ptas. al día. ¿Cuánto gana al día el segundo?
525. Un joven que tiene la costumbre de fumar, gasta todos los días 0,40 ptas. para comprar tabaco. ¿Cuánto hubiera podido echar a la hucha, durante el año, si no hubiese fumado?

526. Tómese las 0,9 de 2,44.
527. Hállese la diferencia entre las 0,95 y las 0,7 de 28,64.
528. 17342,75 pesetas se han de repartir igualmente entre 17 personas. ¿Cuánto toca a cada persona?
529. Hállese el cociente de:
- |          |   |        |                 |        |
|----------|---|--------|-----------------|--------|
| 32,15879 | : | 26,6   | en menos de una | 0,001  |
| 0,089    | : | 0,0072 | »               | 0,0001 |
| 49,306   | : | 7,2    | »               | 0,01   |
530. Hállese el número cuyas 0,85 valen 24,72.
531. Se repartió una suma entre dos personas. La primera recibió las 0,35, y la segunda, a quien tocó lo demás, recibió 74,40 pesetas más que la primera. Hállese la suma total.
532. El correo se encarga de girar dinero mediante el cobro de  $\frac{1}{2}$  por ‰, más 0,10 ptas. Giró una persona 150 pesetas. ¿Cuánto tuvo que abonar?
533. Un agua salina contiene 0,085 de su peso de sal. ¿Cuál es el peso de la sal que contienen 300 g. de esta agua?
534. 15 obreros, trabajando 7 días, recibieron 236,25 pesetas a razón de 0,25 por hora de trabajo y por persona. ¿Cuántas horas han trabajado al día?
535. El grueso de una hoja de oro llega a ser de 0,001 de milímetro. ¿Qué grueso tienen 400 hojas?
536. En las rectificaciones que se han hecho modernamente, se ha hallado que el metro que nos sirve de patrón es más corto que el verdadero en 0,000 008 56 de metro. ¿Cuál es la largura exacta del meridiano?
-

# Sistema métrico

## § 1

### DEFINICIÓN

60. El sistema métrico es el conjunto de pesas y medidas que usa hoy el público culto en el mundo, y cuya base es el metro.



A fines del siglo XVIII surgió en Francia la idea de crear un sistema internacional de medidas. Faltaba hallar una medida invariable que sirviera de base. Pues bien, una comisión de sabios midió la distancia del polo al ecuador de la tierra y convino en que

61.

el metro es aproximadamente la diezmillonésima parte de un cuadrante del meridiano terrestre.

62. **Unidades principales.** El sistema métrico comprende las siguientes unidades, que son:

El metro m. para las longitudes	El metro cuadrado m <sup>2</sup> para las superficies
El litro l. para la capacidad	El metro cúbico m <sup>3</sup> para los volúmenes
El gramo g. para el peso	El área a. para los campos
La peseta pta. para las monedas	El estéreo est. para la leña

63. **Múltiplos.** Así se llaman las unidades que son *diez, cien, mil, diez mil veces* **mayores** que la unidad principal. Se designan con los cuatro vocablos:

deca	que quiere decir	10
hecto	» » »	100
kilo	» » »	1.000
Miria	» » »	10.000

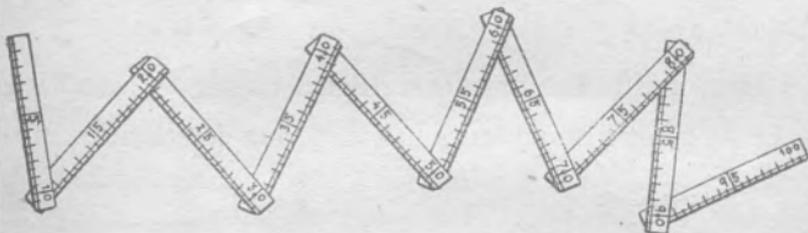
64. **Submúltiplos o divisores.** Así se llaman las unidades que son *diez, cien, mil veces* **menores** que la unidad principal. Se designan con los tres vocablos:

deci d.	que quiere decir	décima	0,1
centi c.	» » »	centésima	0,01
mili m.	» » »	milésima	0,001

## § 2

### Medidas de longitud: EL METRO

65. **Metro.** Es aproximadamente la cuarenta millonésima parte de lo que mide la vuelta a la Tierra.



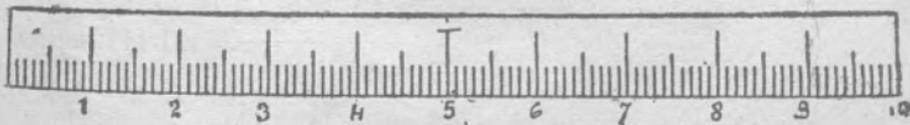
Metro articulado

66. **Sus múltiplos.** Son:

el decámetro	10 m.	dam.
el hectó »	100 m.	hm.
el kiló »	1.000 m.	km.
el Miriá »	10.000 m.	Mm.

67. **Sus submúltiplos.** Son:

el decímetro	0,1 m.	dm.
el centí »	0,01 m.	cm.
el milí »	0,001 m.	mm.



Un decímetro

**68. Formas diversas del metro.** El metro puede tener la forma

De una regla cuadrada  
De un metro plegable  
De cinta

al uso de los comerciantes en paño y tela.  
para artesanos, carpinteros, albañiles.  
al uso de los sastres.



**69. Otras unidades lineales.** Son:

1. El *decámetro* en agrimensura, en forma de cadena,



El decámetro.—Cadena de agrimensor

2. *El kilómetro* para medir grandes distancias, tales como carreteras.  
3. *La milla marina* que es la longitud de un arco de un minuto. Calculémosla:

¿Cuántos minutos tiene el cuadrante?  $90 \times 60 = 5400'$

Pues bien: A 5400' corresponden 10 1000.000 m.

$$\begin{array}{r} \text{a} \quad 1' \quad \text{»} \quad 10\,1000.000 \\ \hline 5.400 \end{array} = 1851 \text{ metros.}$$

4. *La legua* (de 20 al grado).

¿Cuál es la largura de un grado? 10 1000.000

$$\begin{array}{r} 10\,1000.000 \\ \hline 90 \end{array} = 111.111 \text{ metros.}$$

Pues bien, una legua es la 20ª parte:  $\frac{111.111}{20} = 5 \text{ km. y medio.}$

### Ejercicios prácticos.

537. ¿Qué es un meridiano? ¿Cuántos metros mide un cuadrante?  
¿Medio meridiano y un meridiano?
538. Enseñar 1, 2, 4 dm., etc., y decir ¿cuántos cm. son?
539. ¿Qué es el cm.? Enseñar 1, 3, 5... 60 cm., etc., y decir ¿cuántos milímetros son?
540. ¿Qué es el milímetro? ¿Cuántos mm. son: 1, 2, 4 dm.?
541. Trazar diversas rectas en la pizarra, medirlas y expresar su longitud en m., dm., cm. y mm.
542. Mídase con un metro, exactamente, la anchura y la largura de la clase, de la pizarra, de la puerta, de la carpeta, de una recta trazada en la pizarra.
543. Teniendo a la vista el conjunto de las medidas de longitud. de mayor a menor, como sigue:
- Mm. km. hm. dam. metro dm. cm. mm.
- Señálese cualquiera de ellas e indíquese oralmente:
- a) cuántas veces mayores son las que están a la izquierda.  
b) » » menores » » » » » derecha.  
c) qué parte de las de su izquierda representa la señalada.
544. ~~¿~~Qué múltiplo del metro vale 10 m.? ¿100 m.? ¿1.000 m.?  
¿10.000 m.?
545. ¿Cuántos metros hay en 1 dam.? ¿35 dam.? ¿en 1 hm.?  
¿4 hm.? ¿25 hm.? ¿en 1 km.? ¿12 km.?
546. ¿Cuántos dm. en 2 dam.? ¿35 dam.? ¿en 1 hm.? ¿14 hm.? ¿en  
1 km.? ¿45 km.?
547. ¿Cuántos medios metros vale 1m.? ¿1 dam.? ¿1 hm.?

548. ¿Cuántos dobles metros vale un dam.? ¿1 hm.? ¿1 km.?
549. ¿Cómo se llaman las decenas de metro? ¿Las centenas? ¿Las decenas de mil? ¿Y las décimas? ¿Centésimas?, etc.
550. Cuando el dam. es la unidad, ¿qué representan las décimas? ¿las centésimas? ¿las milésimas? ¿y las decenas? ¿centenas?, etc.
551. Cuál es la unidad cuando las centenas representan: 1.º hm., 2.º dam., 3.º Mm., 4.º dm., 5.º km. ✕
552. Hágase un ejercicio de lectura de números tales como:  
 7,32 Mm. 42,4 km. 45,2 hm. 17,213 dam. 4,7 dm.  
 17,3207 » 42,4734 » 45,201 » 17,0201 » 14,72 »
553. Hágase un ejercicio de conversión de unidades como sigue:  
 ¿Cuántos km. dam dm. mm... hay en  
 314,5774 Mm.?
554. Redúzcanse a metros y súmense los complejos siguientes:  
 ✕ 8 km. 4 hm. 7 dam. 2 m. || 74 km. 9 hm. 6 dam. 5 m.  
 43 hm. 9 dam. 8 m. || 9 km. 3 hm. 8 dam. 2 m.  
 3 km. 1 hm. 2 dam. 7 m. || 56 km. 4 hm. 1 dam. 3 m.  
 9 km. 7 hm. 5 dam. 1 m. || 14 km. 7 hm. 9 m.
555. Redúzcanse a metros y fracción, los complejos siguientes y súmense.  
 47 km. 2 dam. 3 m. 7 cm. || 5 km. 38 dam. 103 mm.  
 97 hm. 4 m. 9 dm. 4 cm. || 36 hm. 9 m. 97 mm.  
 3 Mm. 25 hm. 25 dm. || 645 dam. 2 dm. 8 mm.  
 56 km. 30 dam. 2 m. 9 cm. || 48656 cm.
556. Efectuar los ejercicios 554 y 555, tomando como unidad: 1.º el dam.—2.º el km.—3.º el hm.—4.º el Mm. y 5.º el dm.

557. Cuatro carreteras miden respectivamente: la primera, 47 km., 2 hm. y 9 m.; la segunda, 9 Mm., 3 hm. y 8 dam.; la tercera, 23 km., 9 dam. y 5 dm., y la cuarta, 624 hm. y 35 cm. ¿Cuánto km. miden entre las cuatro?
558. ¿Cuál será la diferencia, dada en km., de la distancia recorrida en dos paseos si en el 1.º se han recorrido 8 km., 5 dam. y 3 m., y en el 2.º, 56 hm. y 9 m.?
559. Representar el incomplejo 27436 m. en sus distintos órdenes de unidades.  
Idem íd. los incomplejos 821705,9 dm.—354,7602 hm.

### Problemas.

560. Un foso tiene una longitud de 2.308 metros. ¿Cuánto ha de quitarse para reducirlo a un kilómetro y medio?
561. Si el medio metro de cinta cuesta 0,20 ptas., ¿cuánto valdrán 5 metros?
562. ¿Cuanto valen 4 metros de paño a 36 ptas. los 6 metros?
563. Cuando el decímetro de tela cuesta 0,30 ptas., ¿cuál será el precio de 15 metros?
564. De una pieza de tela de 508 metros se han cortado 8 decímetros. ¿Cuántos metros quedan?
565. ¿Cuántos centímetros hay en 9 decámetros 6 decímetros?
566. Un viajero debe recorrer una distancia de 4 miriámetros; ha andado ya 22 kilómetros 9 hectómetros. ¿Qué distancia en hectómetros le queda aún?
567. ¿Cuántos metros hay en 8 hectómetros 26 decámetros?
568. Se ha hecho una chaqueta para la cual se han necesitado 1,60 metros de tela, un chaleco para el que se han empleado

0,75 metros y un pantalón para el que se ha necesitado 1,40 metros. Se ha cortado la tela de una pieza de un decámetro de largura. ¿Cuántos metros quedan todavía?

569. Una escalera tiene 58 peldaños, cada peldaño tiene una altura de 0,185 metros. ¿Cuál es la altura total de la escalera?
570. Se han comprado 25 metros de paño a razón de 0,30 ptas. el decímetro. ¿Cuánto habrán costado.
571. Un caminero<sup>o</sup> encargado de arreglar una carretera de 20 kilómetros, ha reparado el 1.<sup>er</sup> mes, dos kilómetros; el 2.<sup>o</sup> mes, 18 hectómetros y el 3.<sup>er</sup> mes, 147 decámetros. ¿Cuántos kilómetros le quedan por reparar aún?
572. ¿Cuánto valen 5 metros de paño a 42 ptas. los 7 metros?
573. Si 6 metros de lienzo cuestan 48,50 ptas. ¿Cuántos metros se podrán comprar con 68 ptas.?
574. Por 25 metros de tela se han pagado 250 ptas. ¿Cuál será el valor de un decímetro de esa misma tela?
575. La distancia de Madrid a San Sebastián es de 614 km., la de Madrid a Valladolid de 242 km. ¿Cuál es la distancia de Valladolid a San Sebastián.
576. Una carretera tiene 46 km. 9 dam. de longitud, otra tiene 74 hm. y 8 m. ¿Cuántos metros miden ambas?
577. El depósito de aguas de una población se encuentra a 6 km. 5 hm. de distancia. Para conducir el agua se emplean tubos de medio dam. de largura. ¿Cuántos tubos harán falta?
578. Un metro de paño cuesta 7,50 ptas. ¿Cuántos metros del mismo paño se podrán comprar con 435 ptas.?
579. Digase cuál es el precio de 3 dam. 7 dm. de tela a 3,25 pesetas el metro.

$$\begin{array}{r}
 87 \\
 - 8 \\
 \hline
 79
 \end{array}$$

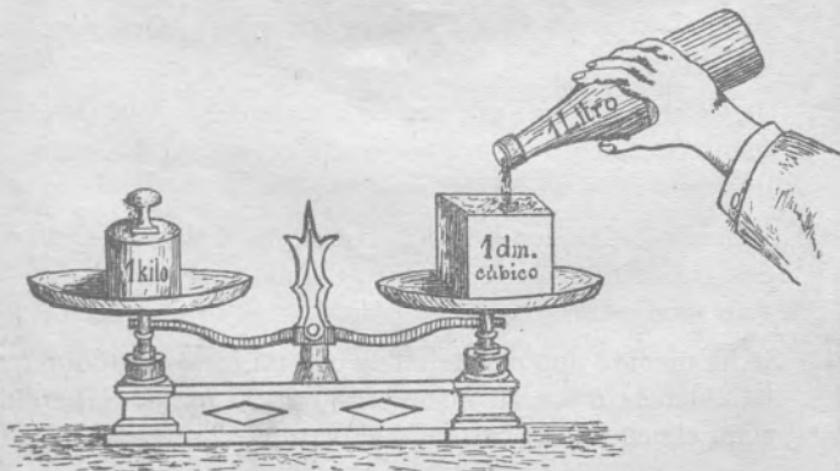
580. Para medir una carretera se ha llevado 250 veces una cinta que medía un doble dam. ¿Cuántos km. mide dicha carretera?
581. El diámetro de una moneda de 5 ptas. es de 37 milímetros. ¿Cuántas monedas se necesitan para cubrir 18 dam. y medio?
582. ¿Cuántos dam. deben añadirse a 17 hm. para tener 14 km.?
583. Calcúlese la diferencia que hay entre 7 km. y 15 dam.
584. ¿Por qué número se ha de multiplicar 23 dam. para tener 69 Mm.?
585. Idem dividir 36 km. para obtener 2 dm. ¿400 mm.?
586. Calcúlese la largura de 45° expresándola en km.
- |     |   |       |
|-----|---|-------|
| 15° | » | » m.  |
| 10° | » | » mm. |
587. La distancia entre Barcelona y París es de 10°  
entre Bilbao y Melilla es de 8°  
entre Toledo y Castellón es de 4°  
Calcúlese la distancia que separa cada par de ciudades.
588. El aviador Garros, el 19 de diciembre de 1911, voló de Túnez a Tripani (Sicilia), distantes 160 millas. ¿Qué distancia recorrió?
589. De Oporto a New York hay una distancia de 69°. ¿Cuánto tiempo empleará un aviador que recorra esta distancia con una velocidad de 200 km. por hora?
590. Si medio metro de terciopelo cuesta 35,50 pesetas, ¿cuánto costará un rollo de 10,50 m.? ¿Cuánto cuesta un dm. de este terciopelo?
591. Se ha medido una pieza de tela con un metro usado al que faltaban 2 cm. La medición arrojó 20,50 m. ¿Qué pérdida sufre el comprador costando el metro 12,75 pesetas?

592. ¿Qué velocidad por hora en km. lleva el vapor que atraviesa el Atlántico (2982 millas) en 6 días?
593. El túnel del Simplón mide 19.732 m. y ha costado unos 31.760.000 pesetas por km. ¿Cuánto costó?
594. Si el uniforme completo de un soldado necesita 5,50 m. de tela, y cada metro cuesta 7,75 pesetas, ¿cuánto gasto requiere el vestir a nuestro ejército de tierra que es de unos 200.000 hombres?
595. Tu paso tiene 30 cm. y das 130 pasos por minuto. ¿Qué distancia recorres en 1 hora?
596. **Componer y resolver** un problema en el que haya que hacer una multiplicación y que se refiera a la compra de metros de paño.

### § 3

#### Medidas de capacidad: EL LITRO

70. **Medidas de capacidad** son las que sirven para medir líquidos y áridos.
71. **El litro.** Es la unidad principal de las medidas de capacidad. Equivale a un *decímetro cúbico* y pesa un kilogramo.



72. Sus múltiplos y submúltiplos se forman como los del metro.

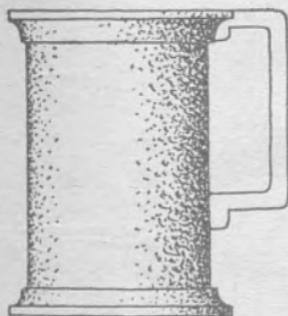
Ml. kl. hl. dal. l. dl. cl. ml.

### 73. Dos grupos de medidas.

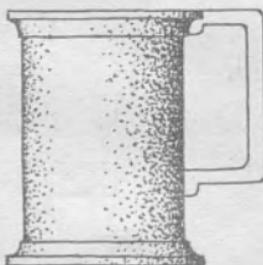
Se encuentran en el comercio dos grupos de medidas:

a) Unas de metal destinadas a medir *liquidos*: vino, leche, aceite; y tienen las siguientes formas:

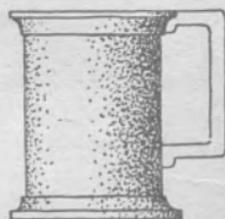
#### Medidas para vino (de estaño)



Doble litro



Litro



Medio litro



Doble decil.



Decilitro



Medio decil.



Doble centil.

## Medidas para aceite (de hojalata)

Las medidas de **hoja de lata (hojalata)** tienen la forma cilíndrica y su profundidad es igual al diámetro; sirven exclusivamente para la leche y el aceite.

La serie de medidas para la leche y el aceite comprende desde el doble litro hasta el centilitro, ambas inclusive, o sea como las de **estaño**.

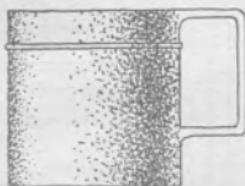
doble litro  
doble decilitro  
doble centilitro

litro  
decilitro  
centilitro

medio litro  
medio decilitro



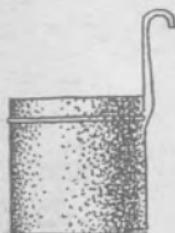
Doble litro



Litro



Medio litro



Doble decl.



Decilitro



Medio decl.

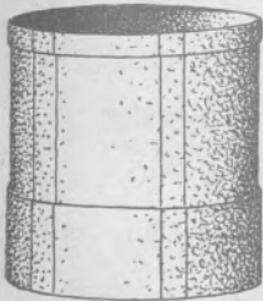


Doble centil.

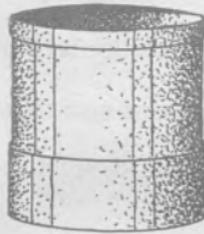


Centil.

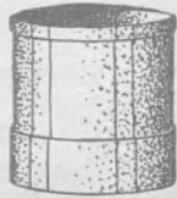
b) Otras de madera destinadas a medir *áridos*: granos, y algunas legumbres como judías, patatas, etc.



Hectolitro



Medio hectolitro



Doble decal.



Decalitro



Medio decal.



Doble litro



Litro



Medio litro



Doble decilitro



dl.



1/2 dl.

### Ejercicios prácticos.

597. ¿Qué múltiplo del litro vale 10 litros, 20 l., 100 l.?
598. ¿Cómo se llama la medida que vale 1.000 centilitros, 100 decilitros?, etc.
599. ¿Cuántos dal. hay en 50 l., en medio hl., 2 hl., 45 litros?
600. ¿Cuántos dobles dl. hay en 1 litro, 2 litros, medio dal., 1 dal.?
601. ¿Cuántos litros en 4 hl., 2 dal., 30 dl., medio hl. y medio dal.?
602. ¿Cuál es la medida efectiva que vale 5 dal., 5 dl., 20 cl., 5 cl., 20 l.?

603. ¿Cómo se llama la centésima parte del decalitro? ¿la milésima del hectolitro?, etc.

604. Los números siguientes expresan respectivamente

4756 hl.          732 dl.          14626 ml.

Transfórmense en cualquiera otra unidad equivalente.

605. ¿Cuántos medios litros contiene 1 litro?

606. Un medio litro, ¿cuántos decilitros? El doble decilitro ¿cuántos centilitros?

607. ¿Cuántos cl. se necesitan para llenar medio decilitro?

608. ¿Cuántos dl. para llenar un doble litro?

609. Tomando sucesivamente como unidad cada uno de los múltiplos del litro, dígame qué representan: 1.º las decenas. 2.º las unidades de mil. 3.º las centenas, las décimas, centésimas, milésimas.

610. ¿Cuál es la unidad si las centésimas representan litros?, id. dl., id. dal., id. hl.

611. Tomando el hl. como unidad, escríbanse: 342 l.; 87 dal.; 62 l.; 8 dal.; 5 dl.

612. Efectuar las sumas siguientes tomando como unidad:

1.º *El decalitro*: 2 hl. 5 l. + 24 dal. 7 dl. + 140 l. 9 cl. + 246 dl. 3 cl.

2.º *El hectolitro*: 43 dal. 6 l. + 850 l. 3 cl. + 39 dal. 9 dl. + 460 l. 2 cl.

3.º *El kilolitro*: 28 hl. 5 l. + 3 kl. 1 l. + 95 hl. 3 l. + 1465 l.

4.º *El decilitro*: 47 dal. 1 l. + 16 dl. 4 ml. + 38 cl. 1 ml. + 4856 ml.

## Problemas.

613. ¿Cuántos litros y decalitros de vino hay en tres cubas cuya capacidad es: 4 hectolitros 5 litros, 20 decalitros 8 decilitros y 5 hectolitros 16 litros?
614. El litro de leche cuesta 0,25 ptas. ¿Qué cantidad se comprará con 0,20 ptas.?
615. Si una cuba de cerveza tiene capacidad para 47 hectolitros 3 decalitros y sólo se ha puesto en ella 25 hectolitros 8 litros; exprésese en decalitros lo que falta para llenarla.
616. Un labrador vende 95 hectolitros de trigo a razón de 34 pesetas los 50 kilos. ¿Cuál es su ganancia?
617. Vendiendo el medio litro de licor a 1,80 ptas., ¿cuánto se pagará por 5 litros?
618. De una cuba que contenía 25 hectolitros de aceite se han sacado 40 decalitros. ¿Cuántos litros quedan aún?
619. Se han comprado 34 hectolitros de trigo a razón de 21,75 ptas. el hectolitro, y 18 decalitros de cebada a 2,80 ptas. el decalitro. ¿A cuánto asciende la compra?
620. Un cosechero vende vino de cuatro calidades diferentes, 24 hectolitros de cuarta calidad; 240 litros de tercera; 785 decalitros de segunda y 1.234 litros de primera. ¿Cuántos hectolitros vendió?
621. ¿Cuál será el precio de un doble decalitro de maíz a razón de 24,25 ptas. el hectolitro?
622. Un depósito de agua contiene 280 hl., 9 dal. y 7 dl.; se pierden 456 hl. y 90 dl. ¿Cuántos hl. quedan en el depósito?
623. Si un litro de vino cuesta 0,75 ptas., ¿cuántos litros se podrán comprar con 435 ptas.?

624. Una cuba cabe 30 hl. y 9 litros. Si se echan 18 hl. y 9 dal., dígame cuántos dal. se deben añadir para llenarla.
625. En un tonel se han echado 45 litros de vino a 0,80 pesetas uno y 74 litros a 0,65 ptas. ¿Cuál es el precio de un litro de la mezcla?
626. Un viticultor recolecta 1 850 l. de vino. Vende en seguida



965 l. y el resto lo distribuye en 4 toneles de igual capacidad. Calcular la capacidad de cada tonel.

627. ~~¿~~Cuál es el precio de 27 dal. de trigo a razón de 57,40 ptas. el hl.?
628. ~~¿~~Cuántos barriles de 36 l. podemos llenar con 6 hl.?
629. Si compramos un barril de 240 l. de vino y lo embotellamos en botellas de 0,75 de litro, ¿cuántas botellas necesitamos? ¿Qué desembolso se ha de hacer si cada botella resulta a 0,40 ptas.?
630. Un vinatero exporta a Inglaterra 600 barriles de vino de 150 l. cada uno. ¿Cuánto vale el embarque si el precio del vino es de 55 ptas. el hl.?
631. Un pueblo suministra mensualmente a una fábrica de queso, leche por 10.000 ptas. Resultando el litro de leche a 0,37 ptas., ¿cuántos hl. y litros de leche han ingresado en la fábrica? (\*) ¿Cuánta leche se habrá llevado al cabo de un año?

(\*) Tómese el mes de 30 días.

632. Un almacenista compra durante la cosecha 87,40 hl., 47,20 dal. y 5 barriles de 120 l. cada uno. ¿Qué cantidad de vino ha comprado? ¿Cuánto costó el vino si el litro se compró a 0,45 ptas.?
633. **Componer y resolver** un problema que se refiera a litros y en el que haya que hacer una división.

## § 4

### Medidas de peso: EL GRAMO

74. Gramo es el peso de un centímetro cúbico de agua destilada a la temperatura de 4.º centígrados.

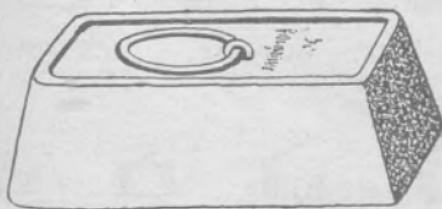
75. **Sus múltiplos y submúltiplos.**

el decagramo	10 g. dag.	el decigramo	0,1 gr. dg.
el hectogramo	100 » hg.	el centigramo	0,01 » cg.
el kilogramo	1000 » kg.	el miligramo	0,001 » mg.
el miriagramo	10 kg. Mg.		
el quintal	100 » q.	(la libra es aproximadamente medio kilo)	
la tonelada de peso	1000 » t.		

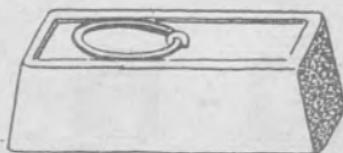
76. **Formas diversas de varias pesas.**

Se encuentran en el comercio tres clases de pesas:

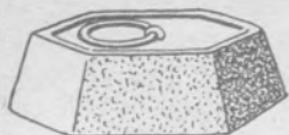
a) Las de **hierro fundido**



50 kilogramos



20 kilogramos



10 kilogramos



5 kilogramos



2 kilogramos



1 kilogramo



Medio kilogramo



2 hectog.



1 hectog.



Medio hectog.

b) Las de latón, desde la pesa de 20 kilogramos hasta la pesa de 1 gramo.

20 kg.

2 hg.

2 dag.

2 g.

10 »

1 hg.

1 dag.

1 g.

5 »

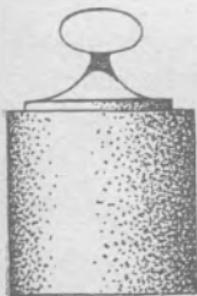
$\frac{1}{2}$  »

$\frac{1}{2}$  »

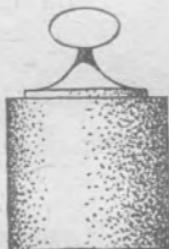
2 »

1 »

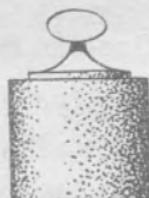
$\frac{1}{2}$  »



1 kilogramo



500 gramos



200 gramos



100 gramos



50 gramos



20 gramos



10 gramos



5 gramos



2 gramos



1 gramo

c) Las de forma de chapa que sirven en farmacias y laboratorios.

Desde la chapa de  
5 dg.  
hasta la chapa de  
1 mg.



9. 5 dg. 2 dg. 1 dg.  
5 cg. 2 cg. 1 cg.  
5 mg. 2 mg. 1 mg.

### 77. Tara, peso neto, peso bruto.

*Tara.* Así se llama la envoltura de un género.

*Peso neto* es el peso del género *sin* la envoltura.

*Peso bruto* es el peso del género *con* la envoltura.

### Ejercicios prácticos.

634. Teniendo a la vista el conjunto de las medidas de peso de mayor a menor como sigue:

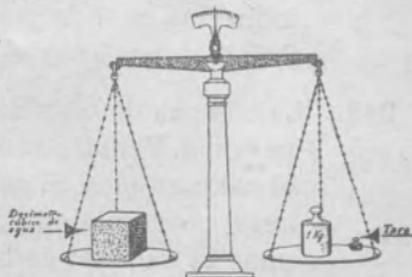
t. q. Mg. kg. hg. dag. gramo, dg. cg. mg.

Señálese cualquiera de ellas e indíquese oralmente:

- a) cuántas veces mayores son las que están a su izquierda.
- b) » menores » » derecha.
- c) qué parte de las de su izquierda representa la señalada.

635. Hágase un ejercicio de lectura de números tales como

7,32	t.	37,45	.
17,3274	»	137,472	»
48,12	kg.	30,14	dag.
130,2476	»	130,2476	»



636. Hágase un ejercicio de conversión de unidades como el que sigue:

¿Cuántos kilos, gramos, miligramos, hectogramos... hay en 7,417 toneladas?

### Problemas.

637. Redúzcanse las libras (460 g.) a kilogramos:

a) El Japón produce anualmente 16 millones de libras de seda.

b) La isla de Formosa, 6 millones de libras de alcanfor.

c) El Cabo exporta 350.000 libras de plumas de avestruz.

638. 40 objetos pesan 7 hg., 7 g., 7 cg.; ¿cuánto pesa cada uno?

639. Un cáliz pesa 7 hg., 6 g., 5 cg.; ¿cuánto peso tendrán 4 cálices iguales?

640. ¿Cuántos kilogramos de ciruelas hay en 42 cajas, si cada caja llena pesa una arroba (11,5 kg.), y vacía 215 g.?

641. España consume anualmente un promedio de 50.800 toneladas de nitrato de Chile para la agricultura. ¿Cuántos vagones se requieren para trasladarlo si cada vagón toma una carga de 8.616 kg.?

642. Produce España anualmente unas 80.000 toneladas de azúcar de remolacha. ¿Cuál es el ingreso en contribuciones indirectas estando gravado el azúcar con un impuesto de 0,35 ptas. por kilo? X

643. La cosecha de trigo arroja un promedio anual de 40 millones de q. Vendiéndosele a 52 pesetas los 100 kilos, calcúlese el valor en ptas. Si no se importase trigo, ¿qué cantidad en peso correspondería a cada español, siendo la población unos 24 millones de habitantes?

644. Un mechero de gas quema por hora unos 125 litros. Un kilo de hulla produce 250 l. de gas. ¿Cuántos kilos de hulla se necesitan para producir el gas que se consume en una familia que tenga encendidos 2 mecheros: el uno 4 horas diarias, y el otro dos? / *3 divisiones del siguiente*
645. ¿Qué gasto hace la familia del problema anterior, costándole el metro cúbico (1.000 l.) de gas 0,35 ptas.
646. Para pesar un pedazo de carne, un carnicero emplea las pesas siguientes: 1 kg.; 200 g.; 100 g.; 50 g. ¿Cuánto se le pagará a razón de 4,50 ptas. el kilogramo?
647. Se han pagado 121,8189 ptas. por la compra de 58 kg. 9 gramos de azúcar. ¿Cuánto cuesta un kg.?
648. Dígase cuál será el valor de 48 quintales 70 kg. de trigo a razón de 87 ptas. los 100 kg.
649. La tonelada de carbón vale 90 ptas.; dígase, ¿cuánto vale un quintal? ¿un saco de 50 kg.?
650. ¿Cuántos gramos de pan podremos comprar con 8 ptas. si el kilo nos cuesta 0,80 ptas? *hasta aquí*
651. Por la compra de 100 kilogramos de aceite ha pagado un comerciante 200 ptas. ¿A cuánto resulta el hectogramo?
652. ¿Cuál será el valor de 3 sacos de cebada de 90 kilogramos de peso cada uno si por 100 kilos se pagan 50 ptas.?
653. Una cuba llena de vino pesa 85 kilogramos y vacía 893 decagramos. Exprésese en decagramos el peso de dicho vino.
654. Tres camiones transportan un total de 87 quintales de mercancías. Hállese en kilogramos la carga que corresponde a cada camión.

655. Un kilogramo de carne cuesta 3,85 ptas. ¿Cuál será el precio de 145 gramos?
656. ¿Cuántos gramos de pan se pueden comprar con 3 pesetas sabiendo que el kilo cuesta 0,60 ptas.?
657. **Componer y resolver** un problema que trate del consumo de azúcar hecho por una familia y en el que haya que hacer una multiplicación y una división.

## § 5

### Las monedas: LA PESETA

78. La peseta es una moneda de plata que pesa 5 gramos.
79. Clases de monedas:

<i>En oro:</i> *	<i>En plata:</i>	<i>En bronce:</i>	<i>En papel (billetes):</i>
5 ptas.	0,20 pta.	10 cénts.	25 ptas.
10 »	0,50 »	5 »	50 »
20 »	1 »	2 »	100 »
25 »	2 ptas.	1 »	500 »
50 »	5 » (duro)		1000 »
100 »			

CUPRO-NÍQUEL: es la moneda que vale 0,25 ptas. y pesa 7 gr.

### 80. Peso de las monedas.

La moneda de bronce pesa tantos gramos como céntimos tiene.

La moneda de plata pesa tantas veces 5 gramos como pesetas tiene.

La moneda de oro de 100 pesetas pesa 32,258 gramos.

(\*) Las monedas de oro y la de 20 céntimos de plata no circulan.

### 81. Metales que entran en toda clase de monedas.

Con el fin de dar mayor solidez a la moneda, de prevenir su desgaste, y también de economizar el metal fino, para la fabricación de las monedas de

<i>Oro</i>	<i>Plata</i>	<i>Bronce</i>
Se forma una aleación de oro y cobre.	Se forma una aleación de plata y cobre.	Se forma una aleación de cobre, estaño y cinc.
	<i>Niquel</i>	
	Se forma una aleación de cobre y níquel.	

82. **Ley de la moneda.** Es la proporción en que entra en una aleación el metal más precioso comparado con el total de la aleación.

a) La ley de la moneda de **ORO** es **0,900**.

Esto quiere decir que por cada **1.000 g.** de la aleación entran **900** de oro (de consiguiente, 100 g. de cobre).

b) La ley de la moneda de **PLATA** es **0,835**.

Esto quiere decir que por cada **1.000 g.** de la aleación entran **835** de plata (de consiguiente, 165 g. de cobre).

La moneda de 5 ptas. sigue la ley de las monedas de oro.

c) La ley de la moneda de **BRONCE** es **0,950**.

Esto quiere decir que por cada **1.000 g.** de la aleación entran **950** de cobre (de los 50 g. restantes, 40 son de estaño y 10 de cinc).

- d) La ley de la moneda de cobre y níquel es de 0,750. Esto quiere decir que por cada 1.000 g. de la aleación entran 750 de cobre y 250 de níquel.

**Problema.**

Una aleación de oro pesa 320 gramos. Hállese el metal fino.

A 1.000 g. de aleación corresponden 900 de oro

A 1 » » »  $\frac{900}{1000}$

A 320 » » »  $\frac{900 \times 320}{1000} =$

- 83. Valor relativo de las 3 clases de moneda en igualdad de PESO.**

Se ha establecido *convencionalmente* que:

el oro valga 15  $\frac{1}{2}$  veces más que la plata

la plata valga 20 veces más que el bronce

- 84. Peso relativo de las 3 clases de moneda en igualdad de VALOR.**

De lo anterior se desprende que:

el oro pesa 15  $\frac{1}{2}$  veces menos que la plata.

la plata pesa 10 veces menos que el bronce.

**Ejercicios prácticos**

- 658.** Averíguese el peso de todas las monedas de plata y cobre.
- 659.** ¿Cuántas monedas de a duro hacen falta para equilibrar un peso de 2 kilos; de 1,500 kilos; de 500 gramos? etc.
- 660.** ¿Cuántas de a media peseta para tener 2 kilos; 1,500 kilos; 500 gramos? etc.

661. ¿Cuántas de 0,10 ptas. para tener iguales pesos?
662. ¿Cuántas monedas harán falta de cada clase para cubrir una distancia de 27 centímetros? ¿de 24?
663. ¿Con qué monedas o papel moneda podemos pagar:  
1432,75 ptas., 385,20 ptas., 297,15 ptas., 24,45 ptas., 4,90 pesetas?
664. No tengo más que billetes de 25 ptas., duros, pesetas y las monedas de cobre. ¿Cómo pagaré:  
124,75    72,70    14,95    7,50    2,25 ptas.?

### Problemas.

665. ¿Qué suma de ptas. se pagaría al dar dos billetes de 25, 13 duros, 9 monedas de a 0,50 y 5 monedas de a 0,25 ptas.?
666. ¿Qué peso haría falta para equilibrar el de 25 duros más 10 monedas de a 2 ptas., más 30 monedas de 1 pta., más 40 monedas de 0,10 ptas.?
667. Un objeto puesto en el platillo de una balanza equilibra 6 duros, una moneda de 2 ptas., 8 monedas de 0,10 ptas. y 5 monedas de 5 céntimos. Averigüese el peso de dicho objeto.
668. Una muchacha va al mercado y al pagar la compra entrega: 3 monedas de a pta., 2 monedas de 0,50 ptas., 4 de 10 céntimos y 7 de 5 céntimos. ¿A cuánto sube la compra?
669. Sabiendo que el diámetro de la moneda de bronce de 5 céntimos es de 25 milímetros y un niño desea tener la largura de un metro con monedas como la citada, ¿cuántas necesitará?
670. ¿Cuál será el peso de 80.000 ptas. en plata y cuántos hombres se necesitarán para transportar dicha cantidad si cada uno llevara 80 kilogramos?

- 671.** Cuál es el peso de una suma de dinero compuesta de 18 monedas de plata de 5 ptas., de 21 monedas de a 2 pesetas y de 20 monedas de a peseta.
- 672.** Cuál es el peso de una mercancía que se equilibra con 30 monedas de 0,25 ptas., 15 de 2 ptas. y 45 de 0,05 ptas.
- 673.** Una bolsa llena de monedas de plata pesa 2 kg. 6 dag., y vacía pesa 5 hg. ¿Qué cantidad contiene? Si esta cantidad fuese de monedas de bronce, ¿cuál sería su valor?
- 674.** Sobre uno de los platillos de una balanza se coloca un vaso que, vacío, pesa 2 hg. 5 dag. Se echan en él 75 cl. de agua. ¿Qué suma en plata hará falta poner en el otro platillo para equilibrar el peso?
- 675.** Un recipiente vacío pesa tanto como 40 duros, y lleno de agua pesa como 300 monedas de 10 céntimos. Hállese la capacidad del recipiente.
- 676.** ¿Cuántas monedas de a 5 ptas. pesan tanto como 8 decalitros de agua pura?
- 677.** Sabiendo que el diámetro del duro es de 37 mm., ¿cuántos duros harían falta para cubrir un meridiano?
- a) ¿Cuánto pesarían esos duros?
- b) ¿Cuánta plata pura tendrían? (la ley es excepcionalmente la del oro).
- c) ¿Cuál sería el valor del oro en igualdad de peso?
- d) ¿Idem del bronce?
- 678.** ¿Cuántas pesetas formarían tantos céntimos como segundos hay en el año?
- 679.** ¿Cuántas pesetas vale:
- a) 1 kilo de moneda de plata;
- b) 1 kilo de moneda de oro;
- c) 1 kilo de moneda de bronce?

680. ¿Cuántas pesetas valen 13.250 g. de moneda de oro? (Empiécese por suponerlo de plata).
681. Calcúlese en el problema anterior:
- a) El oro puro.                      b) El cobre.
682. Para franquear una carta se necesita poner 30 cénts. por cada 25 g. o fracción de 25. ¿Qué franqueo hace falta para una carta que pesa 4 perras gordas?
683. Una suma en monedas de oro pesa 112,903 g. ¿Cuál es el peso de la misma suma: a) en plata; b) en bronce?
684. ¿Qué peso de oro debe mezclarse con 45 g. de cobre para acuñar moneda de oro?



Valor		Diámetro	Peso		Aleación
Pesetas	Cts.		mm.	Gramos	
100	»	35	32	258	Oro, 900 Cobre, 100
50	»	28	16	129	
25	»	24	8	64	
20	»	21	6	452	
10	»	19	3	226	
5	»	17	1	613	
5		37	25	»	Plata, 900: cobre, 100
2		27	10	»	
1		23	5	»	
»	50	18	2	500	
»	20	16	1	»	
»	10	30	10	»	Cobre, 950
»	5	25	5	»	Estaño, 40
»	2	20	2	»	Cinc, 10
»	1	15	1	»	
»	25	25	7	»	Cobre, 750 Níquel, 250

§ 6

## Medidas de superficie

### EL METRO CUADRADO

85. Medidas de superficie son las que sirven para determinar la extensión considerada en dos dimensiones, largura y anchura.

86. **Metro cuadrado,  $m^2$ .** El metro cuadrado es un cuadrado que tiene un metro de lado.

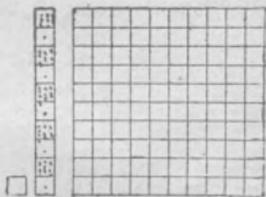
Vale 100 decímetros cuadrados; es decir, 100 cuadraditos que tienen un decímetro de lado. ¿Por qué?:

Supongamos el lado = 1 metro. Dividamos la superficie en 10 cintas iguales.

Sea A una de estas cintas.

Dividamos ésta en otras 10 partes iguales.

Pues bien, si una cinta da 10 decímetros ( $dm^2$ ) cuadrados, las 10 cintas iguales darán 100.

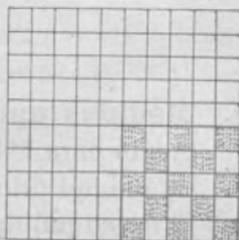
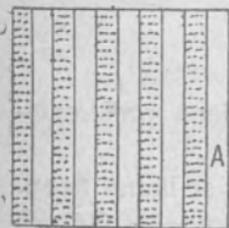


87. **Diferencia entre un decímetro cuadrado y la décima parte del  $m^2$ .**

El  $dm^2$  es la centésima parte del  $m^2$ .

La décima parte del  $m^2$  vale la cinta A, es decir, 10  $dm^2$ .

¿Cuánto vale la cuarta parte del  $m^2$ ? ¿El cuadrado de  $1/2 m$ ?



M N

### 88. Múltiplos y submúltiplos.

Los múltiplos son,

El decámetro cuadrado $\text{dam}^2$	100 $\text{m}^2$ .
El hectómetro cuadrado $\text{hm}^2$	10.000 $\text{m}^2$ .
El kilómetro cuadrado $\text{km}^2$	1 000.000 $\text{m}^2$ .
El miriámetro cuadrado $\text{Mm}^2$	100 000.000 $\text{m}^2$ .

Los submúltiplos son:

El decímetro cuadrado $\text{dm}^2$	0,01
El centímetro cuadrado $\text{cm}^2$	0,0001
El milímetro cuadrado $\text{mm}^2$	0,000001

Todas estas unidades progresan de 100 en 100.

Explíquese la diferencia entre

el  $\text{cm}^2$  y la centésima parte del  $\text{m}^2$

el  $\text{mm}^2$  y la milésima parte del  $\text{m}^2$

### 89. Regla para leer una fracción decimal de $\text{m}^2$ 3,08692.

a) Se la divide en secciones de a 2 cifras a contar desde la coma, y se completa la última sección añadiendo un cero si no tiene más que una cifra.

b) Luego se leen las secciones de izquierda a derecha, dando a cada una la denominación que le corresponde:

$$3, \overbrace{08}^{\text{m}^2} \overbrace{69}^{\text{dm}^2} \overbrace{20}^{\text{cm}^2 \text{ mm}^2}$$

### 90. Medidas agrarias. Son las que se emplean preferentemente para los campos.

La unidad principal es el  $\text{dam}^2$  que entonces se llama **área**.

El único múltiplo es la **hectárea** ha. = 100 a. = 10.000  $\text{m}^2$ .

El único submúltiplo es la **centiárea** ca. = 1  $\text{m}^2$ .



Estas unidades se diferencian de las cuadradas en que son *equivalentes* sin ser *iguales*; etc.

La *ca.* y el  $m^2$  se diferencian en la forma, no en la superficie.

### Ejercicios prácticos.

685. Teniendo a la vista la serie

$Mm^2$     $km^2$     $hm^2$     $dam^2$     $m^2$     $dm^2$     $cm^2$     $mm^2$

señálese cualquiera unidad de ellas e indíquese oralmente:

a) Cuántas veces mayores son las de su izquierda, o menores las de su derecha.

b) Qué parte de las de su izquierda representa la señalada.

686. Pónganse preguntas como ésta:

¿Qué diferencia hay entre una centésima de  $dam^2$  y el  $cm^2$ ? (aquella vale 10.000  $cm^2$ ).

¿Y de una décima de  $dam^2$  y la centésima de  $km^2$ ? etc.

687. Sea el número 24,749409  $m^2$  escribásele tomando otra unidad.

$$24,749409 = 247494,09 = 0,24749409$$

$$m^2 \qquad \qquad \qquad cm^2 \qquad \qquad \qquad dam^2$$

$$60947 m^2 = 6^{ha} 09^a 47^{ca}$$

Hágase otro tanto con otros números.

688. ¿Cuántas planchitas cuadradas de amianto de 1 dm. de lado hacen falta para sustituir otra cuadrada de 0,60 v. gr.?

689. ¿Cuántas centiáreas vale el área?, ¿cuántos  $dam^2$ ? ¿cuántos metros cuadrados?

690. ¿Cuántos  $hm^2$  vale la ha., ¿cuántas ca., ¿cuántos  $dam^2$  y  $m^2$ ?

691. Un kilómetro cuadrado, ¿cuántas hectáreas, áreas y centiáreas tiene?
692. ¿Cuántos metros cuadrados hay en 4 áreas?, ¿en 2 hectáreas?, ¿en 37 centiáreas?, ¿en 4 áreas 6 centiáreas?
693. ¿Cuántas áreas en 15 dam<sup>2</sup>?, ¿en 8.400 metros cuadrados?, ¿en 6 hectómetros cuadrados?
694. ¿Cuántas centiáreas en 50 m<sup>2</sup>? ¿en 300 dm<sup>2</sup>? ¿en 8 dam<sup>2</sup>?

### Ejercicios escritos.

695. Tomando el área como unidad, escribanse 57 ha.; 4 ha. 6 a. 5 ca.; 8754 ca. 6 ha. 5 ca.
696. Tomando el área como unidad, escribanse 805 m<sup>2</sup>; 6 hm ; 63 dam<sup>2</sup> 5 m.<sup>2</sup>; 67 m<sup>2</sup>, 5 dm<sup>2</sup>.
697. Tomando la ha. como unidad, escribir 7 hm<sup>2</sup>; 567 dam<sup>2</sup>; 58 a.; 7900 ca.; 74567 m<sup>2</sup>; 5 hm<sup>2</sup> 4 dam<sup>2</sup> *X hasta aquí*
698. Escribir las cantidades siguientes tomando la ca. como unidad: 5 a.; 4 ha.; 2 a. 9 ca.; 7 ha. 54 ca. 8 m<sup>2</sup> 4 dm<sup>2</sup>.
699. Complétense las operaciones siguientes:

70 m <sup>2</sup> + ... = 1 a.	1 ha. — ... = 1 dam <sup>2</sup>
50 dam <sup>2</sup> + ... = 1 ha.	1 h. — ... = 25 m <sup>2</sup>
50 cm <sup>2</sup> + ... = 1 dm <sup>2</sup>	1 m. <sup>2</sup> — ... = 75 dm <sup>2</sup>
60 dm <sup>2</sup> + ... = 1 m <sup>2</sup>	1 dm. <sup>2</sup> — ... = 10 cm <sup>2</sup>
75 dam <sup>2</sup> + ... = 1 hm <sup>2</sup>	1 hm. <sup>2</sup> — ... = 10 dam <sup>2</sup>

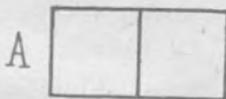
### Problemas.

700. La luna de un espejo que mide 1 m<sup>2</sup> 50 dm<sup>2</sup> ha costado 180 pesetas. ¿A cuánto resulta el dm<sup>2</sup>?

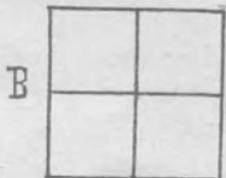
701. Tómese un quinto de  $m^2$ . ¿Cuántos  $dm^2$ ,  $cm^2$ ,  $mm^2$  contiene?
702. Mide una luna de espejo  $180 dm^2$ . ¿Cuánto cuesta a razón de 224 pesetas el  $m^2$ ?
703. 100 baldosas cuadradas de 0,20 de lado, ¿cuántos  $dm^2$  cubren?
704. Idem si las baldosas miden 0,40 m. de lado.
705. Cataluña tiene una extensión de  $32.196,60 Km^2$  y una población de  $2.1534.046$  habitantes. Si toda España estuviera poblada como Cataluña, ¿qué población tendría? (España tiene  $505.000 km^2$ ).
706. La superficie cultivada de trigo en España es unas  $3.190.000$  hectáreas que producen unos  $30.100.000 q$ .
- ¿Cuál es la producción por ha.?
  - ¿Cuántos q. corresponden a cada habitante (24 millones de h.)?
  - ¿Qué valor tiene esta cosecha estimándose en 50 pesetas los 100 kilos?
707. Una persona consume por término medio 2 hl. y medio al año. ¿Cuánto trigo extranjero nos hace falta al año?
708. Bélgica tiene un rendimiento de unos 25 q. por ha. Si España tuviera igual rendimiento, ¿qué aumento de riqueza representaría?
709. La Tierra tiene una superficie de unos 500 millones de kilómetros cuadrados. Sembrada toda entera de trigo, produciendo cada ha. sólo 20 q.:
- ¿Qué peso de trigo daría?
  - ¿Qué volumen resultaría pesando el litro 700 g.?
710. España tiene  $505.000 km^2$ . Expresar su superficie: 1.º en ha. y 2.º en áreas.

711. ¿Cuál es el valor de un campo de 2 ha. 75 ca. a razón de 70 ptas. el área.
712. Si un  $m^2$  de terreno vale 1,20 ptas., dígase cuál es el precio: 1.º del área y 2.º de la ha.
713. Un terreno tiene una superficie de 6 ha. 43 áreas. Se vende una parte que mide  $8.452 m^2$ ; del resto se toman 9 a. 85 centiáreas para construir una casa y 785 ca. para hacer un jardín. ¿Qué superficie queda aún?
714. Se han vendido 8 ha. 6 a. de terreno por 37.940 ptas. ¿Cuál es el precio: 1.º de la ha. y 2.º del área?
715. Tres hermanos han adquirido un campo de 725 áreas de extensión a razón de 25,50 ptas. el área. El primero de los hermanos queda con 275 áreas 25 centiáreas; el segundo con 248 hectáreas 40 áreas, y el tercero con el resto. ¿Cuánto ha pagado cada uno de ellos y qué ganancia tiene el vendedor si él lo pagó en 15.850 ptas.?
716. Una hoja de papel mide 0,60 m. de largo y 0,48 m. de ancho. De cada uno de sus costados se quita una banda cuya anchura es de 2 cm. ¿Cuánto ha disminuído la superficie de la hoja?
717. ¿Cuál es el valor de una finca de forma rectangular que mide 634 m. de largo por 237 m. de ancho a razón de pesetas 134,75 el área?
718. Se quiere alfombrar un salón de 13,50 m. de largo por 9,50 de ancho con una alfombra que cuesta 28,45 ptas. el  $m^2$ . ¿Cuánto se pagará?
719. Sabiendo que 36 centiáreas de terreno cuestan 90 ptas., expresar en  $m^2$  la superficie que se podrá comprar con 975 pesetas.

720. ¿Cuál es, en metros cuadrados, la diferencia entre las superficies siguientes: 5 decámetros cuadrados  $30 \text{ m}^2$  125 centímetros cuadrados y  $148 \text{ m}^2$   $85 \text{ cm}^2$ ?
721. Hállese la superficie de un rectángulo de 70,45 m. de largo y 90,80 m. de ancho.
722. Dos huertas miden, la una  $280 \text{ m}^2$  y la otra  $348,159 \text{ m}^2$ . Hállese en  $\text{dam}^2$  la superficie total.
723. ¿Cuál será la superficie de una alfombra que se quiere colocar en una habitación de 5 m. de largo y 4,75 m. de ancho?
724. Un campo de 24 áreas se ha repartido entre tres hermanos: al primero le correspondieron 780  $\text{m}^2$ ; al segundo 820 metros cuadrados y lo restante al tercero. Exprésese en áreas la parte del último.



725. En una finca están incluidos: una viña de 78 hectáreas 7 centiáreas; un sembrado de 246 áreas 6 centiáreas y un bosque de 48 hectáreas 25 centiáreas. ¿Cuál es la superficie de estos tres campos?



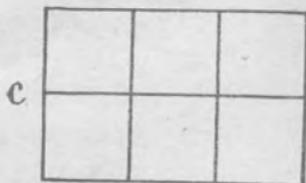
### Medición de una superficie.

La figura A tiene 1 cm. de ancho y 2 cm. de largo. Su área es de  $2 \text{ cm}^2$ .

La figura B tiene 2 cm. de ancho y 2 cm. de largo. Su área es  $4 \text{ cm}^2$ .

La figura C tiene 2 cm. de ancho y 3 cm. de largo. Su área es de  $6 \text{ cm}^2$ .

De donde se deduce la siguiente



## Regla.

El área de un cuadrado o de un rectángulo es igual al producto de la base por la altura.

## Problemas.

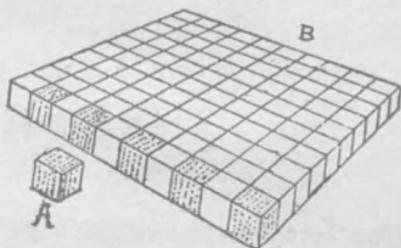
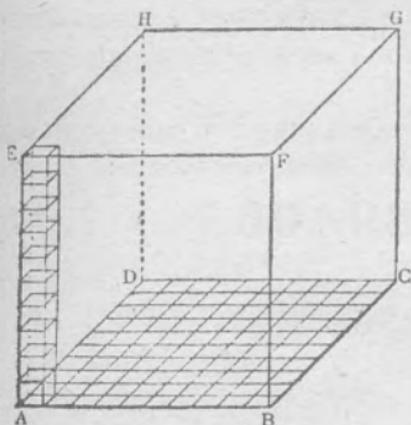
726. ¿Cuántos  $m^2$  de papel se necesitan para empapelar una habitación de 5,20 m. de ancho, 4,70 m. de largo, y 5,50 metros de alto?
727. ¿Cuánto para empapelar la clase?
728. Los pasillos del colegio tienen una anchura de 2,50 m. y suman una largura de 240 m. Se quiere embaldosarlos con baldosines cuadrados de 0,20 m. de lado. Hágase el presupuesto de la obra: la docena de baldosines cuesta 4 pesetas, y la mano de obra 6 ptas. el  $m^2$ .
729. Inglaterra tiene 37.000 kms. de ferrocarriles.
- |          |   |        |   |   |
|----------|---|--------|---|---|
| Francia  | » | 46.000 | » | » |
| Alemania | » | 55.000 | » | » |
| España   | » | 17.000 | » | » |
- a) Teniendo la vía una anchura media de 4 m., ¿qué superficie ocupan los ferrocarriles en los citados países?
- b) ¿Qué gasto ha realizado cada país, si el  $km^2$  de ferrocarril cuesta unas 150.000 ptas.?
- c) ¿Cuántos kilómetros faltan para que representen un número exacto de viajes alrededor de la tierra?
730. Los Estados Unidos tienen 340.000 km. de ferrocarriles. ¿Cuántas veces representan la distancia de New-York a Oporto? (La distancia de New-York a Oporto es de  $69^\circ$ ).

§ 7

## Medidas de volumen

### EL METRO CÚBICO

91. Medidas de volumen son las que sirven para determinar la extensión considerada en tres dimensiones: largura, anchura y altura.
92. **El metro cúbico.** Es un cubo que tiene un metro de arista.



Supongamos que A B C D sea un  $m^2$ . Dividámosle en 100  $dm^2$ . Pongamos en uno de éstos, v. gr., en A, una pila de 10  $dm^3$ ; el último llegará al punto E. Pues bien, encima de los 100 cuadritos de la base A B C D podremos poner 100 pilas, o sea 1000  $dm^3$ .

93. **Sus múltiplos y submúltiplos** se toman como los del  $m^2$ . Los múltiplos no tienen uso. Los submúltiplos son:

El decímetro cúbico  $dm^3$ .  
El centímetro cúbico  $cm^3$ .  
El milímetro cúbico  $mm^3$ .

94.  Estas unidades progresan de 1000 en 1000. Háganse ver, como en las superficies, las diferencias que hay:

entre el  $\text{dm}^3$  y la décima parte del  $\text{m}^3$  : B es la décima parte del  $\text{m}^3$ ;

entre el  $\text{dm}^3$  y la centésima parte del  $\text{m}^3$  : la pila A E es la centésima parte del  $\text{m}^3$ ;

entre el  $\text{dm}^3$  y la milésima parte del  $\text{m}^3$  : no hay ninguna diferencia.

95. **Regla para leer una fracción decimal de  $\text{m}^3$ : 0,4567891**

a) Se la divide en secciones de a 3 tres cifras, a contar desde la coma; y se completa la última sección añadiendo uno o dos ceros.

b) Luego se leen las secciones de izquierda a derecha, dando a cada sección la denominación que le corresponde:

$$\begin{array}{ccccccc} 0, & 456 & 789 & 100 & & & \\ \text{m}^3 & \text{dm}^3 & \text{cm}^3 & \text{mm}^3 & & & \end{array}$$

**Ejercicios prácticos.**

731. Teniendo a la vista la serie

$$\text{m}^3 \quad \text{dm}^3 \quad \text{cm}^3 \quad \text{mm}^3$$

indíquese cuántas veces mayor o menor es cada unidad respecto de las de su derecha o izquierda.

732. Preguntas como ésta

¿Qué diferencia hay entre una décima de  $\text{m}^3$  y la centésima del  $\text{dm}^3$ ?, ¿y una centésima de  $\text{m}^3$  y la milésima del  $\text{cm}^3$ ?

733. Sea el número  $37,1234567 \text{ m}^3$ ; escríbasele tomando otra unidad:  $37,1234567 \text{ m}^3 = 37123,4567 \text{ dm}^3 = 37,123456,700 \text{ cm}^3 = 37123,1456700 \text{ mm}^3$ .

### Problemas.

734. ¿Qué volumen tiene una caja que mide 1,40 m. de largo, 0,75 m. de ancho y 0,90 de fondo?
735. ¿Cuánto pesan 28 l. de agua y qué volumen representan?
736. Un aljibe tiene una capacidad de 35 hectolitros. ¿Cuál es su volumen y el peso?
737. Para regar un jardín se aprovecha el agua de dos depósitos que contienen:  $34.724 \text{ dm}^3$  el primero y  $18 \text{ m}^3 27 \text{ cm}^3$  el segundo. ¿Cuántos  $\text{m}^3$  de agua hay en ambos depósitos juntos?
738. El peso del agua contenida en una vasija es de 9 kilogramos 6 hectogramos. ¿Cuáles son su capacidad y volumen?
739. Una caja mide 1,50 m. de largo, 80 cm. de ancho y 6 decímetros de alto. Calcular en  $\text{dm}^3$  su volumen.
740. Una caja de cerillas tiene las siguientes dimensiones: 51 milímetros de largo, 38 mm. de ancho y 17 mm. de alto. ¿Cuál es su volumen en  $\text{cm}^3$  y cuántas se podrían colocar en una caja de cartón cuyas medidas interiores son: 102 milímetros, 76 mm. y 170 mm.?
741. Un patio rectangular tiene 30 m. de largo por 18,75 m. de ancho. Se le quiere cubrir con una capa de arena de 4 centímetros de espesor. ¿Cuántos  $\text{m}^3$  se necesitarán y cuál será el gasto si el volquete, que contiene  $750 \text{ dm}^3$ , me cuesta 25 ptas.?
742. Una caja de tiza tiene las siguientes dimensiones: 180 milímetros y 76 mm. Contiene 142 barras de yeso que miden 8 cm. de largura y cuya sección es un cuadrado que mide

un centímetro de lado. ¿Cuál es el volumen del serrín que ocupa los huecos?

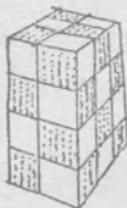
743. ¿Cuántos  $\text{mm}^3$  se obtienen sumando la  $\frac{1}{2}$  de un  $\text{m}^3$  + la centésima parte del  $\text{dm}^3$  + la quinta parte de un  $\text{cm}^3$ ?
744. A 40 centésimas del  $\text{dm}^3$ , ¿cuántos  $\text{cm}^3$  deben añadirse para obtener la quinta parte de  $1 \text{ m}^3$ ?
745. Teniendo una clase de mandarinas las dimensiones  $5 \times 4$  centímetros, ¿cuántas pueden colocarse en una caja que tenga  $1 \text{ m}^2$  de fondo y 20 cm. de alto? La altura de la mandarina es 4 cm.
746. Hacemos unas 18 inspiraciones por minuto, y en cada inspiración aspiramos  $\frac{1}{2}$  litro de aire. ¿Cuánto aire introducimos en nuestros pulmones en 1 día?
747. Si suponemos que nuestra sala de clase contenga 200 metros cúbicos y que nos encontramos 30 alumnos en la clase sin ventilarla durante una hora. Si no hubiera rendijas en puertas y ventanas, ¿tendríamos aire bastante para vivir? ¿Cuánto para cada alumno?
748. Un estanque de  $14 \times 12$  m. se cubre de una capa de hielo de 1 cm. de espesor. Calcúlese en  $\text{m}^3$  la cantidad de hielo.
749. Nuestra huerta tiene 4 áreas. Acaba de llover, y hallamos en una vasija de boca ancha, puesta en la huerta, 2 cm. de agua. Exprésese en  $\text{m}^3$  el agua que ha caído en la huerta.
750. La tierra tiene una superficie de 500 millones de  $\text{km}^2$ . Las tres cuartas partes están cubiertas de agua. El mar, cuya profundidad máxima llega a 8.000 m., tiene una profundidad media de 3.000 m. Supongamos, pues, un recipiente de 500 millones de  $\text{km}^2$  de superficie y de 3 km. de profundidad. Calcúlese:

- a) En  $m^3$  la cantidad de agua de este recipiente.  
 b) Su peso.

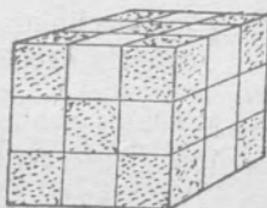
### Medición de un volumen



$12 m^3$



$24 m^3$



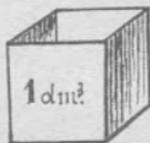
$36 m^3$

### Regla.

Si todas las aristas forman *ángulos rectos*, se obtiene el volumen multiplicando la largura de las tres.

Relaciones entre las medidas de

<i>capacidad</i>	<i>volumen</i>	y	<i>peso</i>
1 kilolitro	$1 m^3$		1000 kg. (1 t.)
1 hectolitro	$100 dm^3$		100 kg. (1 q.)
1 decalitro	$10 dm^3$		10 kg.



1 decilitro	$100 cm^3$	100 g.
1 centilitro	$10 cm^3$	10 g.
1 mililitro	$1 cm^3$	1 g.

El litro es la capacidad de un  $dm^3$  y pesa un kilogramo.

### Ejercicios prácticos.

751. ¿Qué volumen es igual: 1.º a un litro, 2.º a un hl., 3.º a un dal. 4.º a un kilolitro?
752. ¿Cuántos litros vale 1 metro cúbico?, ¿cuántos hectolitros?, ¿cuántos decalitros?
753. ¿Cuántos centímetros cúbicos hay en 1 litro?, ¿en 1 decilitro?, ¿en 1 centilitro?
754. ¿Cuál es en  $\text{dm}^3$  el volumen de 4 dal.?, ¿de 12 hl.?
755. Qué medida de capacidad es igual a  $10 \text{ cm}^3$ ?, ¿a  $1 \text{ cm}^3$ ?, ¿a  $100 \text{ cm}^3$ ?
756. Cuál es el peso:  
1.º en kilogramos, de 1 l., 1 dal., 1 hl. de agua.  
2.º en gramos, de 1 ml., 1 cl., 1 dl. de agua.
757. Cuál es el volumen:  
1º en centímetros cúbicos, de 1 g., 1 dag., 1 hg. de agua.  
2.º en litros, de un kilogramo, 1 quintal, 1 tonelada de agua.
758. ¿Cuál es el volumen de medio dal.?, ¿de 1 dal.?, ¿de un doble dal.?, ¿de un doble dl.?, ¿de un hl.?

### Problemas.

759. Hállese el volumen de la sala de clase.
760. ¿Cuántos  $\text{m}^3$  tiene un salón cuyas tres dimensiones son: largura 12,70 m., anchura, 8,40 m., altura 7,20 m.?
761. Para la instalación de un alcantarillado, se precisa abrir una

zanja de 1,50 m. de ancho, 70,50 m. de largo y 3,50 m. de profundo. ¿Cuántos  $m^3$  de tierra habrá que extraer?

762. ¿Cuánta base daremos a un estanque destinado a contener 9.000  $m^3$  si tiene 6 metros de profundo?
763. ¿Cuál es el peso del agua que puede contener si está lleno hasta 1 dm. de su base?
764. 40.000 ladrillos se emplean para construir una pared de 15 metros de largo y 4 de alto. ¿Qué espesor se le dará si cada ladrillo mide  $25 \times 6 \times 12$  cm.?
765. Los mosquitos ponen sus huevos en el agua. Para exterminarlos aconsejase cubrir los depósitos y balsas de agua con una capa de petróleo. 10  $cm^3$  bastan, dícese, por cada  $m^2$ . ¿Cuántos litros de petróleo harán falta para cubrir un charco de unos 400  $m^2$ ?



## Apéndice

### A. Problemas de reducción a la unidad

#### Modelos

1. 20 m. de tela cuestan 240 ptas. ¿Cuánto cuestan 4 m.?

Planteo: 20 m. — 240 ptas. Solución: 20 cuestan 240 ptas.

$$\begin{array}{r} 4 \quad - \quad X \\ 1 \quad \gg \quad 240 \\ \hline 20 \\ 4 \quad \gg \quad 240 \times 4 \\ \hline 20 \end{array}$$

2. Un obrero recibe 40 ptas. por 5 jornales. ¿Cuánto se le abonará por 7 jornales?

Planteo: 5 jornales — 40 ptas. Solución: 5 valen 40 ptas.

$$\begin{array}{r} 7 \quad - \quad X \\ 1 \quad \gg \quad 40 \\ \hline 5 \\ 7 \quad \gg \quad 40 \times 7 \\ \hline 5 \end{array}$$

3. 4 obreros emplean 10 días en cavar una huerta. ¿Cuánto tardará 1 obrero?

Planteo: 4 obreros — 10 días. Solución: Un obrero tardará evidentemente

$$1 \quad - \quad X$$

4 veces más tiempo

4. 4 obreros emplean 10 días en cavar una huerta. ¿Cuánto tardarán 8 obreros?

Planteo: 4 obreros — 10 días. Solución: 4 obreros tardan 10 días.

8	— X	1	»	$10 \times 4$
		8	»	$10 \times 4$
				8

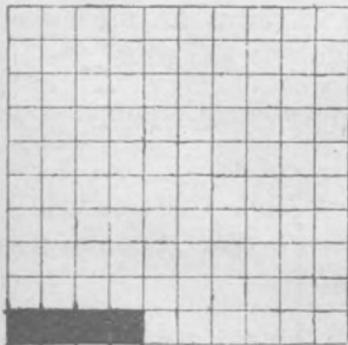
### Problemas.

766. Un obrero gana 72 pesetas en 12 días. ¿Cuánto ganará en 8 días?
767. Un zapatero confecciona 6 pares de zapatos en 14 días. ¿Cuántos confecciona en 21 días?
768. Con 24 pesetas se compran 50 l. de vino. ¿Cuántos se compran con 18 pesetas?
769. Hacen falta 36 l. de trigo para sembrar un campo de 20 áreas. ¿Cuánto trigo se necesita para 30 a.?
770. Para abrir una zanja, 15 hombres necesitan 21 días. ¿Cuántos días tardarán 5 hombres?
771. Para acarrear tierra se necesitan 20 carros durante 6 días. ¿Cuántos días hacen falta habiendo sólo 15 carros?
772. El millar de naranjas cuesta 40 pesetas. ¿Cuánto cuestan 200 naranjas?
773. Un vapor va de Santander a New-York. Con una velocidad de 20 millas por hora, emplea 8 días. ¿Cuántos días empleará si sólo navega 16 millas?
774. Si un metro de paño cuesta 18,50 pesetas, ¿cuántos centímetros de este paño se pueden comprar con 14,75 pesetas?
775. Una docena de botellas de vino de Jerez cuesta 40 pesetas. ¿Cuánto vino se puede comprar con 90 pesetas?
776. ¿Cuánto costarán 32 botellas del mismo vino?

777. El kilogramo de lana cuesta 3,40 pesetas. ¿Cuántos kilogramos de lana se pueden comprar con 104,50 pesetas?
778. Sabiendo que un colchón de tamaño corriente contiene unos 18 kilogramos de lana, ¿cuál es el precio de un colchón confeccionado, costando el forro 9,75 pesetas?
779. La escalera de mi casa, que tiene 101 gradas, tiene una altura de 18,20 metros. ¿Cuánto mide una grada? ¿Cuánto miden las 20 que llevan al primer piso? X
780. El kilo de queso de bola cuesta 5,25 pesetas. ¿A cuánto resultarán 100 gramos del mismo?
781. Medio hectolitro de vino de Valdepeñas resulta a 30,75 pesetas. ¿Cuánto vino se puede comprar con 200 pesetas?
782. ¿Cuánto costarán 5 hectolitros?

## B. Problemas sobre el tanto por %.

### Hallar el tanto por %.



4 % se lee: 4 por ciento, y significa 4 partes por cada 100 partes.

### **Ejemplo:**

El adjunto cuadro está dividido en 100 partes.

4 % significa 4 cuadraditos por cada 100.

### Hallar el número cuyo tanto por % tenemos.

783. Vendemos una «Remington», ya usada, en 150 pesetas, que es el 20 % de su valor. ¿Cuánto valía nueva?

784. Vendo un «Ford» apenas usado en 2.400 ptas., precio que representa el 60 % de su valor cuando lo compré. ¿Qué valor tenía?
785. Se vende una bicicleta por 25 duros, que es el 38 % de su valor cuando nueva. ¿Cuánto valía?
786. Después de una terrible epidemia se redujo la población de una ciudad a 56.000 habitantes, número que representa el 72 % de su población anterior a la epidemia. ¿Cuál era ésta?
787. Al vender un corredor una partida de trigo, se cobró el 2 ‰ de comisión, recibiendo así 320 pesetas. ¿Cuál era el importe de la partida?
788. En una epidemia de sarampión murió el 15 % de niños de la ciudad, que contaba antes de la enfermedad con 1.200 niños. ¿Cuántos murieron?
789. De los 5.400 niños que hay en las escuelas municipales de una ciudad, el 2 ‰ lleva gafas. ¿Cuántos niños llevan gafas?
790. Un capital de 25.000 ptas. da el 3 ‰ de interés en el Banco de España. ¿Cuánto produce de renta?
791. De los 150 niños que se han examinado de ingreso, han aprobado el 92 ‰. ¿A cuántos niños han suspendido?
792. Un comerciante compra mercancías a los siguientes precios y las vende con 10 ‰ de aumento. Dígase a qué precios venderá:

Arroz	a	54,70	ptas.	100	kilos
Judías	»	109,50	»	»	»
Garbanzos	»	96,75	»	»	»
Patatas	»	13,75	»	»	»
Guisantes	»	65,40	»	»	»

793. Una finca nos ha costado 250.000 ptas. Por haberse urbanizado el barrio ha tenido un aumento del 40 0/0. ¿A cuánto la valúo ahora?
794. Un automóvil Ford ha costado 5.000 ptas. Lo vendemos un año después perdiendo un 25 0/0. ¿A cuánto lo vendemos?
795. Un incendio destruye una casa valuada en 350.000 ptas. Estaba asegurada en un 20 0/0 menos de su valor. ¿Cuánto cobrará el propietario y qué pérdida sufre?
796. Una ciudad de 80.000 habitantes aumenta en un 30 0/0 su población. ¿Cuántos habitantes tiene ahora?
797. Un industrial que tenía una fortuna de 100.000 duros ha logrado en 10 años aumentar su capital en un 200 0/0. ¿Cuál es su fortuna actual?

## C. Problemas de interés (\*)

### Modelos

1. ¿Cuál es el *interés* de 4.500 ptas. en un año al 4 0/0?

Planteo: 100 ptas. — 4 ptas. Solución: 100 ptas. producen 4 ptas.

$$\begin{array}{rcl}
 4.500 & - X & \\
 & & 1 \quad \gg \quad \frac{4}{100} \\
 & & 4.500 \quad \gg \quad \frac{4 \times 4.500}{100}
 \end{array}$$

2. ¿Cuál es el *capital* que impuesto al 4 0/0 da 250 ptas. en un año?

(\*) *Interés* es la ganancia producida por un capital impuesto en un Banco; *tanto por ciento* es la ganancia de 100 ptas. en un año.

Planteo: 4 ptas.—100. Solución 4 ptas. provienen de 100 ptas.

$$\begin{array}{r}
 250 \quad - \quad X \qquad \qquad 1 \qquad \qquad \gg \qquad \qquad 100 \\
 \hline
 \qquad 4 \\
 250 \qquad \gg \qquad \qquad \frac{100 \times 250}{4}
 \end{array}$$

3. ¿Cuál es el tanto por % del capital 4.500 pesetas para que dé 270 pesetas?

Planteo: 4.500 pts.—270 pts. Solución: 4500 pts. producen 270 pts.

$$\begin{array}{r}
 100 \quad - \quad X \qquad \qquad \qquad 1 \qquad \qquad \gg \qquad \qquad 270 \\
 \hline
 \qquad 4.500 \\
 100 \qquad \gg \qquad \frac{270 \times 100}{4.500}
 \end{array}$$

4. ¿Cuánto *tiempo* deben imponerse 2.400 ptas. al 4 % para que produzcan 64 ptas.?

Planteo: 100 ptas. para producir 4 ptas. tardan 1 año.

$$2.400 \gg \gg \gg 64 \gg \gg X$$

Solución:

	100 ptas. —————	360 días
	1 » —————	360 × 100
	2.400 » —————	360 × 100
		2.400
	4 ptas. —————	360 × 100
		2.400
	1 » —————	360 × 100
		2.400 × 4
	64 » —————	360 × 100 × 64
		2.400 × 4

**Raciocinio.** Un capital de 100 ptas., para producir un interés de 4 ptas. necesita 1 año ó 360 días; 1 pta. de capital para producir el mismo interés necesitará un tiempo 100 veces

mayor, o sea  $360 \times 100$ ; y un capital de 2.400 ptas. necesitará 2.400 veces menos de tiempo, o sea  $\frac{360 \times 100}{2.400}$ .

Esto para producir 4 ptas. de interés; para 1 pta. solo, el tiempo será 4 veces menor, o sea  $\frac{360 \times 100}{2.400 \times 4}$ ; y para producir 64 ptas. el tiempo será 64 veces mayor, o sea  $\frac{360 \times 100 \times 64}{2.400 \times 4}$ .

### Problemas.

1. Cuál es el interés de

798. 1.850 ptas. al 6 ‰

799. 2.425 » » 4 ‰

800. 2.352 » » 5,5 ‰

801. 3.654 » » 4,5 ‰

802. — 7.400 ptas. al 4 ‰

803. 10.820 » » 5 ‰

804. 20.460 » » 6 ‰

805. 80.000 » » 3,5 ‰

2. Cuál es el capital que impuesto

806. al 4 ‰ da 840 ptas.

807. al 4,5 ‰ da 720 »

808. al 7 ‰ da 1.950 »

809. al 4 ‰ da 3.650 »

810. al 4 ‰ da 406 ptas.

811. al 3 ‰ da 608 »

812. al 5 ‰ da 102 »

813. al 4,5 ‰ da 750 »

3. Cuál es el tanto por ‰

814. de 2.800 ptas. que dan 112 ptas.

815. de 4.600 » » » 270 »

816. de 6.950 » » » 278 »

817. de 98.650 » » » 3.946 »

818. de 6.500 » » » 390 »

819.	de 10.250	»	»	»	410	»
820.	de 20.500	»	»	»	615	»
821.	de 40.000	»	»	»	1.800	»

4. Cuánto tiempo deben imponerse

822.	6.000 ptas.	al	4 ‰	para que produzcan	200	ptas.
823.	9.500	»	»	»	»	»
824.	10.000	»	»	3,5 ‰	»	»
825.	12.520	»	»	4 ‰	»	»
826.	15.000	»	»	5 ‰	»	»
827.	18.000	»	»	4,5 ‰	»	»
828.	24.000	»	»	4,5 ‰	»	»
829.	24.850	»	»	4 ‰	»	»

## D. Cambio de unidad

### División del tiempo

Un siglo.....	100 años.	El día.....	24 horas.
El año.....	12 meses.	La hora.....	60 minutos (')
El mes.....	30 días.	El minuto....	60 segundos (")

1. Redúzcase a segundos 49<sup>días</sup> 18<sup>h.</sup> 25<sup>m.</sup> 13<sup>s.</sup>

- a) Reduzcamos primero los días a horas :  $24 \times 49 = 1.176 \text{ h.}$   
 Añadamos las 18<sup>h.</sup>, lo que da :  $1.194 \text{ h.}$
- b) Reduzcamos estas horas a minutos :  $1.194 \times 60 = 71.640 \text{ m.}$   
 Añadamos los 25<sup>m.</sup>, lo que da :  $71.665 \text{ m.}$
- c) Reduzcamos estos minutos a segundos:  $71.665 \times 60 = 4,299.900 \text{ s.}$   
 Añadamos los 13<sup>s.</sup>, lo que da :  $4,299.913 \text{ s.}$

2. Conviértase en días, horas, minutos y segundos  $4_1 299.913$  s.

Reduzcamos primero esta cantidad a minutos; el resto de la división expresará segundos. Los minutos se reducirán luego a horas; el resto de esta 2.<sup>a</sup> división expresará minutos, y el cociente, el número de horas; etc.

**Ejemplo:**  $4_1 299.913$  s.

99	60	60	
399	71665 m.	1194 h.	24
391	116	234	49 d.
313	566	18 h.	
13 s.	265	25 m.	
	13 s.		

El resultado es 49 d., 18 h., 25 m., 13 s.

**Problemas.**

- 830. Redúzcase a segundos  $3^d. 1^h. 25^m. 12^s$ .
- 831. ¿Cuántos minutos hay en  $94.574$  s.? ¿cuántas horas?
- 832. ¿Cuántos días en  $4_1 702.107$  s.? ¿cuántas horas? ¿cuántos minutos?
- 833. ¿Cuántos días han transcurrido desde el nacimiento de Nuestro Señor hasta el día 1.<sup>o</sup> de 1925?, ¿cuántas horas?, ¿cuántos minutos?, ¿cuántos segundos?
- 834. Una fuente da 15 l. de agua por segundo. ¿Cuánta agua da en 6 horas? ¿en  $6^h. 25^m.$ ? ¿en  $6^h. 25^m. 40^s.$ ?
- 835. La Luna da la vuelta a la Tierra en  $27^d. 7^h. 43^m. 11^s$ . El camino recorrido es aproximadamente 603.000 leguas de 4 kilómetros. ¿Cuántos metros recorre en 1 s.?
- 836. El meridiano de la Tierra mide  $40_1 000.000$  de metros. Calcúlese la largura de  $1^\circ$ ; de  $1'$ ; de  $1''$  (la circunferencia tiene  $360^\circ$ ; el grado,  $60'$ ; el minuto,  $60''$ ).

837. ¿Cuántos segundos has vivido hasta ahora si naciste a las doce de la noche del día 1.º de enero de 1915?
838. Exprésese en horas, minutos, segundos y fracción de segundo los  $\frac{4}{7}$  del día.

## Fracciones o quebrados

### § 1

#### Preliminares

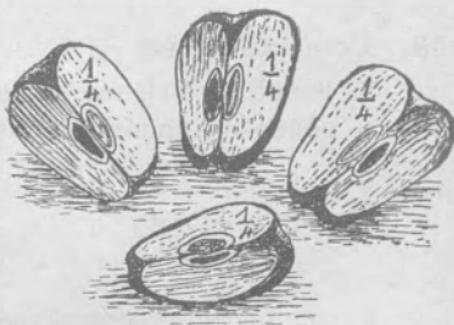
#### 96. Qué es fracción.

Si dividimos una manzana en 4 partes iguales, cada parte se llama **un cuarto de manzana** ( $\frac{1}{4}$ ).

Si tomamos 3 de estas partes, tendremos **tres cuartos de manzana** ( $\frac{3}{4}$ ).

Si una tira de papel la dividimos en 6 partes iguales, una de sus partes será **un sexto** ( $\frac{1}{6}$ ).

Si tomamos 4 partes tendremos **cuatro sextos** ( $\frac{4}{6}$ ).



unidad	<input type="text"/>
un sexto	<input type="text"/>
cuatro sextos	<input type="text"/>

$\frac{1}{4}$ ,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{1}{6}$  y  $\frac{4}{6}$  son quebrados o fracciones.

Luego:

Una fracción es una o más partes de la unidad dividida en partes iguales

**97. Cómo se la representa.**

Con *dos* números: el uno colocado debajo del otro, y separados por una rayita.

El de arriba, llamado **numerador**, expresa cuántas partes tomamos.

El de abajo, llamado **denominador**, expresa en cuántas se ha dividido la unidad.

$$\frac{\text{Numerador}}{\text{Denominador}} = \frac{\text{cuántas partes tomamos}}{\text{en cuántas está dividida la unidad}}$$

**98. Cómo se la lee:**  $\frac{7}{12}$ , 7 doceavos.

Se lee primero el numerador, luego el denominador, al que se añade la terminación *avos*.

**Ejemplos:**

$\frac{7}{14}$	$\frac{4}{27}$	$\frac{13}{104}$
7 catorceavos	4 veintisieteavos	13 cientocuatroavos

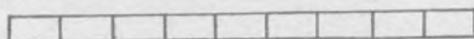
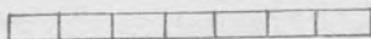
Exceptúanse los denominadores que se leen:

2	3	4	5	6	7	8	9
medio	tercio	cuarto	quinto	sexto	séptimo	octavo	noveno

**99. Una fracción puede ser inferior, igual o superior a la unidad.**

Si dividimos 2 cintas, cada una en 7 partes iguales, tenemos entre todo 14 séptimos.

Una unidad vale 7 séptimos ( $\frac{7}{7}$ ). Comparemos con ella los  $\frac{5}{7}$  y los  $\frac{9}{7}$



$\frac{7}{7}$  unidad  
 $\frac{5}{7}$  menor que la unidad  
 $\frac{9}{7}$  mayor que la unidad

Las fracciones que tienen el numerador igual que el denominador *son iguales a la unidad*.

100. Las fracciones que tienen el numerador menor que el denominador se llaman *propias*. Valen menos que la unidad.

Ejemplo:  $\frac{5}{7}$ ,  $\frac{3}{7}$ ,  $\frac{4}{7}$ .

101. Las fracciones que tienen el numerador igual o mayor que el denominador se llaman *impropias*. Son iguales o mayores que la unidad. Ej.:  $\frac{7}{7}$ ,  $\frac{9}{7}$ ,  $\frac{12}{7}$ .

102. **Número mixto.**  $4\frac{3}{12}$  es un número *mixto*, es decir, *compuesto* de entero y quebrado.

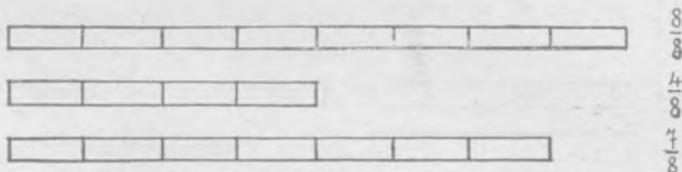
## § 2

### PROPIEDADES DE LOS QUEBRADOS

103. **Las propiedades de los quebrados son:**

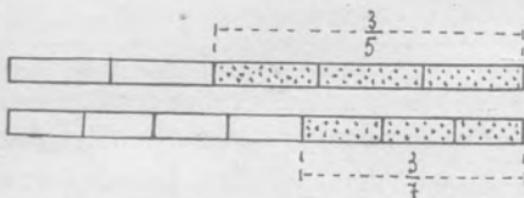
1.<sup>a</sup> Consideremos la unidad dividida en 8 partes iguales y de ella damos 4 partes a un alumno y 7 a otro; vemos

que se lleva más partes de la unidad el que lleva 7 partes que el que lleva 4 partes.



Si dos o más quebrados tienen igual denominador, es *mayor* el que tiene *mayor* numerador.

2.<sup>a</sup> Tenemos 2 cintas iguales; la una la dividimos en 5 partes iguales y la otra en 7 partes. Cada parte de las primeras es mayor que cualquiera de las segundas porque



hay menor número de partes. De ambas cintas tomamos el mismo número de partes; pero lleva más de

la unidad el que toma los  $\frac{3}{5}$  que el que toma los  $\frac{3}{7}$ .

Si dos o más quebrados tienen igual numerador, es *mayor* el que tiene *menor* denominador.

3.<sup>a</sup> Si se multiplica el numerador de un quebrado por un número, el quebrado queda multiplicado; y si lo dividimos, queda dividido por dicho número.

**Ejemplos:**  $\frac{3 \times 5}{12} = \frac{15}{12} \quad \parallel \quad \frac{3 : 3}{12} = \frac{1}{12}$

**¿Por qué?** Leer 3 doceavos y 15 doceavos es lo mismo que leer 3 libros y 15 libros; y evidentemente, 15 libros representan 5 veces más libros que 3.

Y leer 3 doceavos y 1 doceavo es lo mismo que leer 3 libros y 1 libro; y evidentemente, 1 libro representa 3 veces menos libros que 3. (1.<sup>a</sup> propiedad.)

4.<sup>a</sup> Si se multiplica el denominador de un quebrado por un número, el quebrado queda dividido por dicho número, y si lo dividimos, queda multiplicado por dicho número.

1.<sup>er</sup> ejemplo:  $\frac{3}{12 \times 2} = \frac{3}{24}$ ; pues bien  $\frac{3}{12}$  es 2 veces mayor que  $\frac{3}{24}$

¿Por qué? Si dividimos dos manzanas la una en 12 partes iguales y la otra en 24, las segundas son, cada una, evidentemente 2 veces menores que las otras.

2.<sup>o</sup> ejemplo: Dividiendo por 2 el denominador del quebrado  $\frac{3}{24}$  nos resulta el quebrado  $\frac{3}{12}$ ; pero las partes de éste son 2 veces mayores que las de aquél; luego el quebrado ha quedado multiplicado. (2.<sup>a</sup> propiedad.)

5.<sup>a</sup> Si se multiplican o dividen ambos términos de un quebrado por un *mismo* número, el quebrado no altera.

1.<sup>er</sup> ejemplo:  $\frac{3 \times 3}{12 \times 3} = \frac{9}{36}$       2.<sup>o</sup> ejemplo:  $\frac{6 : 2}{8 : 2} = \frac{3}{4}$

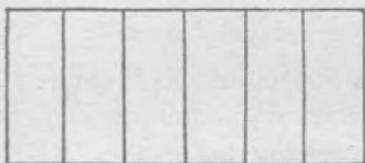
¿Por qué? Consúltese la 3.<sup>a</sup> y 4.<sup>a</sup> propiedad.

### Ejercicios.

839. Escribir en forma de fracción una hoja de papel dividida en 2; 3; 5, etc., partes iguales.
840. Idem cuatro hojas divididas en 3 partes cada una.

841. Idem dos hojas divididas en 8 partes cada una.
842. Dividir una recta en 2; 3; 4; 7, etc., partes iguales. ¿Qué fracción tenemos si tomamos 1 parte, 2; 3; 5, etc., partes?
843. Trazar una línea recta y dividirla en 8 partes iguales; luego trazar otras 3 rectas que sean:  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$  y  $\frac{7}{8}$  de la primera.

844. Dividir una hoja de papel en 6 partes iguales. ¿Cuántos sextos de hoja necesitamos



para tener  $\frac{1}{3}$  de ella?  
 ¿Cuántos para tener  $\frac{1}{2}$ ?  
 ¿Cuántos tercios son  $\frac{4}{6}$  de hoja?

845. ¿Qué fracción de semana representan 1; 3; 5 días?
846. ¿Qué fracción del año representan 1; 4; 3; 6; 9 meses?
847. ¿Qué fracción del día representan 1; 5; 12; 8; 20; 18 horas?
848. Dígase si las fracciones siguientes son iguales, menores o mayores que la unidad.

$$\frac{2}{3}, \frac{2}{4}, \frac{1}{3}, \frac{4}{2}, \frac{3}{3}, \frac{5}{9}, \frac{7}{5}, \frac{4}{4}, \frac{12}{14}, \frac{15}{15}, \frac{18}{21}, \frac{24}{20}, \frac{13}{19}$$

849. Pónganse por orden de valor los quebrados siguientes:

$$\frac{2}{7}, \frac{5}{7}, \frac{4}{7}, \frac{7}{7}, \frac{9}{7}; \frac{5}{7}, \frac{5}{3}, \frac{5}{12}, \frac{5}{4}, \frac{5}{2}$$

850. ¿Cuánto les falta a las fracciones siguientes para tener la unidad?

$$\frac{1}{2}, \frac{2}{4}, \frac{3}{7}, \frac{9}{12}, \frac{16}{19}, \frac{24}{30}, \frac{35}{41}, \frac{27}{37}$$

851. Cuánto hay que quitar a las fracciones siguientes para tener la unidad.

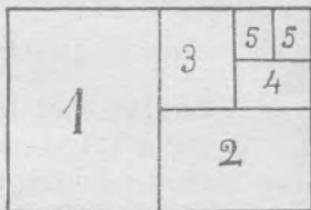
$$\frac{4}{2}, \frac{5}{3}, \frac{8}{6}, \frac{7}{4}, \frac{10}{5}, \frac{18}{12}, \frac{20}{15}, \frac{28}{21}$$

852. Dividir las fracciones siguientes en tres grupos: 1.º fracciones iguales a la unidad; 2.º fracciones menores que la unidad, y 3.º fracciones mayores que la unidad.

$$\frac{2}{3}, \frac{6}{4}, \frac{5}{5}, \frac{4}{3}, \frac{3}{8}, \frac{7}{7}, \frac{1}{9}, \frac{13}{10}, \frac{12}{12}, \frac{16}{11}, \frac{20}{25}, \frac{24}{24}$$

853. Dividir un círculo de 8 partes iguales. ¿Qué fracciones obtenemos tomando 1; 2; 5; 7 partes?  
¿Cuál de ellas es mayor?

854. ¿Qué fracción representa cada uno de los números de la adjunta figura respecto del total de ella? ¿Qué fracción del 1 es el 2, el 3, el 4? etc...



### § 3

## REDUCCIONES EN LOS QUEBRADOS

104. **Reducciones** son cambios que pueden hacerse en los términos del quebrado sin alterar el valor de éste.

1.ª Reducir enteros o mixtos a quebrados propios.



a) Reducir 3 unidades a tercios.

Una unidad tiene 3 tercios, las 3 tendrán 3 veces más.  $3 \times 3 = \frac{9}{3}$ .

**Regla:** Para reducir un entero a quebrado impropio se

multiplica el entero por el denominador, y a este producto se le pone el mismo denominador.

b) Reducir el mixto  $3\frac{2}{5}$  a quebrado impropio.



Una unidad vale  $\frac{5}{5} = 1$ .

3 unidades valdrán 5 quintos  $\times 3 = 15$  quintos y  $3 + \frac{2}{5}$  valen 15 quintos  $+ 2$  quintos  $= \frac{17}{5}$ .

**Regla:** Para reducir un mixto a quebrado impropio se multiplica el entero por el denominador, al resultado se añade el numerador y a la suma obtenida se pone el denominador del quebrado.

2.<sup>a</sup> Sacar los enteros contenidos en un quebrado impropio.

a)  $\frac{28}{7}$  de manzanas; poniendo las partes de manzanas en grupos de a 7, dan 4 manzanas que se han reconstituido con sus partes.

$$\frac{7}{7} = 1 \text{ unidad} \quad \left| \dots \dots \dots \dots \dots \dots \right|$$

$$\frac{28}{7} = 4 \text{ unidades} \quad \left| \dots \right|$$

Hay tantas manzanas como veces está contenido 7 en 28.

b)  $\frac{33}{7}$  de manzanas dan, por igual procedimiento:

$$\left. \begin{array}{l} 4 \text{ manzanas enteras} \\ \text{reconstituídas con} \\ \text{sus partes} \end{array} \right\} + 5 \text{ partes de manzana} \left\{ \begin{array}{l} \text{Es decir } 4 \text{ y } \frac{5}{7} \\ \text{de manzana.} \end{array} \right.$$

**Regla:** Para sacar los enteros contenidos en un quebrado im-

propio se divide el numerador por el denominador. El cociente da los enteros. Si queda residuo se forma un quebrado cuyo numerador es el residuo y el denominador es el del quebrado.

3.<sup>a</sup> Simplificar un quebrado es hacer sus términos más pequeños sin alterar el valor del quebrado.

Esto se logra:

**dividiendo sus dos términos por un mismo número.**

**¿Por qué?** Véase la 5.<sup>a</sup> propiedad.

**Ejemplo:**  $\frac{24}{48} = \frac{12}{24} = \frac{6}{12} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

4.<sup>a</sup> Reducir quebrados a un común denominador, es hallar otros quebrados equivalentes cuyos denominadores sean iguales.

Para ello, se multiplican los dos términos de cada quebrado por el producto de los demás denominadores.

<b>Ejemplo.</b>	$\frac{2}{3}$	valen	$\frac{2 \times 4}{3 \times 4}$
	$\frac{3}{3}$	tanto	$\frac{3 \times 4}{3 \times 4}$
	$\frac{3}{4}$	como	$\frac{3 \times 3}{4 \times 3}$
	$\frac{4}{4}$		$\frac{4 \times 3}{4 \times 3}$

**¿Por qué?** Véase la 5.<sup>a</sup> propiedad.

### Ejercicios.

I. Sáquense los enteros:

855.  $\frac{4}{2}, \frac{6}{2}, \frac{8}{2}, \frac{10}{5}, \frac{14}{7}, \frac{16}{4}, \frac{18}{2}$

$$856. \quad \frac{24}{6}, \frac{30}{5}, \frac{39}{4}, \frac{49}{8}, \frac{77}{13}, \frac{73}{7}, \frac{125}{3}.$$

$$857. \quad \frac{742}{25}, \frac{125}{4}, \frac{95}{19}, \frac{104}{3}, \frac{92}{8}, \frac{107}{14}.$$

$$858. \quad \frac{84}{12}, \frac{320}{16}, \frac{527}{25}, \frac{941}{30}, \frac{409}{18}, \frac{892}{27}.$$

$$859. \quad \frac{1172}{3}, \frac{347}{14}, \frac{2148}{25}, \frac{6341}{49}, \frac{2964}{31}, \frac{34291}{101}, \frac{50400}{121}.$$

**II. Redúzcanse a fracciones impropias:**

$$860. \quad 3\frac{2}{3}, 5\frac{3}{4}, 9\frac{7}{8}, 8\frac{4}{9}, 6\frac{2}{7}, 7\frac{8}{9}, 4\frac{9}{12}.$$

$$861. \quad 5\frac{4}{9}, 9\frac{2}{10}, 4\frac{7}{12}, 7\frac{9}{20}, 12\frac{2}{3}, 14\frac{4}{5}, 15\frac{2}{7}.$$

$$862. \quad 16\frac{2}{6}, 20\frac{2}{5}, 18\frac{3}{4}, 21\frac{3}{5}, 15\frac{3}{7}, 50\frac{2}{3}, 13\frac{5}{21}.$$

$$863. \quad 18\frac{16}{37}, 25\frac{32}{33}, 16\frac{43}{124}, 18\frac{118}{215}, 21\frac{14}{96}, 47\frac{77}{102}.$$

$$864. \quad 13\frac{5}{21}, 18\frac{16}{37}, 25\frac{32}{33}, 16\frac{43}{124}, 18\frac{118}{215}, 21\frac{14}{96}, 47\frac{77}{102}.$$

**III. Simplifiquense lo más que se pueda, los siguientes quebrados: (\*)**

$$865. \quad \frac{2}{4}, \frac{4}{6}, \frac{8}{12}, \frac{6}{8}, \frac{12}{24}, \frac{16}{24}, \frac{32}{48}, \frac{64}{96}.$$

$$866. \quad \frac{3}{6}, \frac{6}{9}, \frac{9}{12}, \frac{18}{27}, \frac{12}{18}, \frac{18}{24}, \frac{5}{15}, \frac{12}{15}.$$

$$867. \quad \frac{36}{48}, \frac{24}{42}, \frac{36}{54}, \frac{30}{48}, \frac{25}{50}, \frac{24}{36}, \frac{144}{192}.$$

---

(\*) Un número es divisible por 2 cuando la primera cifra de su derecha es 0 o par.  
           "          "          "          5          "          "          es 0 ó 5.  
           "          "          "          3 cuando la suma de sus cifras lo es.

$$868. \quad \frac{1250}{2150}, \frac{200}{484}, \frac{180}{450}, \frac{1880}{4200}, \frac{84}{144}, \frac{51840}{58320}$$

$$869. \quad \frac{36}{48}, \frac{144}{192}, \frac{1250}{2150}, \frac{200}{448}, \frac{180}{450}, \frac{1880}{4200}, \frac{51840}{58320}, \frac{84}{144}$$

IV. Redúzcanse a un común denominador:

$$870. \quad \frac{1}{2}, \frac{3}{4}, \frac{2}{3}, \frac{4}{5}, \frac{3}{5}, \frac{4}{6}, \frac{2}{9}, \frac{3}{4}, \frac{4}{6}, \frac{7}{8}$$

$$871. \quad \frac{4}{9}, \frac{5}{8}, \frac{8}{9}, \frac{6}{7}, \frac{9}{10}, \frac{3}{4}, \frac{8}{15}, \frac{5}{6}, \frac{3}{7}, \frac{9}{32}, \frac{12}{13}, \frac{2}{36}$$

$$872. \quad \frac{4}{39}, \frac{11}{52}, \frac{14}{15}, \frac{17}{29}, \frac{23}{36}, \frac{15}{44}, \frac{17}{54}, \frac{19}{65}, \frac{23}{94}, \frac{34}{57}, \frac{102}{274}, \frac{74}{195}$$

$$873. \quad \frac{2}{3}, \frac{1}{4}, \frac{3}{2}, \frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{3}{4}, \frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{4}{5}$$

$$874. \quad \frac{3}{7}, \frac{4}{3}, \frac{4}{5}, \frac{2}{3}, \frac{5}{6}, \frac{4}{5}, \frac{7}{9}, \frac{5}{8}, \frac{4}{7}, \frac{3}{8}, \frac{4}{7}, \frac{5}{9}$$

$$875. \quad \frac{14}{15}, \frac{17}{29}, \frac{23}{36}, \frac{15}{44}, \frac{17}{54}, \frac{19}{65}, \frac{23}{94}, \frac{34}{57}, \frac{102}{274}, \frac{74}{195}, \frac{103}{705}, \frac{47}{219}$$

## Operaciones con quebrados

### § 4

#### SUMA Y RESTA

105. Para sumar o restar quebrados pueden ocurrir tres casos:

$$1.^a \quad \left. \begin{array}{l} \frac{5}{8} + \frac{3}{8} \\ \frac{5}{8} - \frac{3}{8} \end{array} \right\} \begin{array}{l} = 5 \text{ octavos} + 3 \text{ octavos} = 8 \text{ octavos;} \\ \text{es decir } \frac{8}{8} \text{ o sea } 1. \\ \\ = 5 \text{ octavos} - 3 \text{ octavos} = 2 \text{ octavos;} \\ \text{es decir } \frac{2}{8} \text{ o sea } \frac{1}{4}. \end{array}$$

Igual denominador

$$\frac{5}{8} + \frac{3}{8} = \frac{5+3}{8} = \frac{8}{8} = 1. \quad \parallel \quad \frac{5}{8} - \frac{3}{8} = \frac{5-3}{8} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$$

**Regla:** Para sumar o restar quebrados que tienen igual denominador se suman o se restan los numeradores y al resultado se pone el denominador común.

$$2.^a \quad \begin{array}{l} \frac{5}{6} + \frac{3}{4} \\ \frac{5}{6} - \frac{3}{4} \end{array}$$

No pueden sumarse ni restarse estos quebrados tales como están.

**¿Por qué?** Porque tampoco pueden sumarse ni restarse, v. gr. manzanas y patatas.

Diferente denominador

$$\text{Suma: } \frac{5}{6} + \frac{3}{4} = \frac{20}{24} + \frac{18}{24} = \frac{20+18}{24} = \frac{38}{24} = \frac{19}{12} = 1 \frac{7}{12}$$

$$\text{Resta: } \frac{5}{6} - \frac{3}{4} = \frac{20}{24} - \frac{18}{24} = \frac{20-18}{24} = \frac{2}{24} = \frac{1}{12}$$

**Regla:** Para sumar o restar quebrados que tienen distinto denominador, hace falta reducirlos previamente a común denominador y luego se procede como en el caso anterior.

$$3.^a \quad \begin{array}{l} 4 \frac{5}{6} + 2 \frac{3}{4} \\ 4 \frac{5}{6} - 2 \frac{3}{4} \end{array}$$

Está claro que se han de sumar o restar por una parte los enteros, y por otra los quebrados. El resultado total pedido constará de la reunión de ambos resultados parciales.

Números mixtos

También se hace reduciendo los mixtos a quebrados impropios, luego a común denominador y después se aplica la regla de los casos precedentes.

$$1.^{\text{er}} \text{ ejemplo: } 4 \frac{5}{6} + 2 \frac{3}{4} = \frac{5}{6} + \frac{3}{4} = \frac{20+18}{24} = \frac{38}{24}$$

$$\text{Enteros } 4 + 2 = 6 \quad \frac{38}{24} = 7 \frac{14}{24}$$

$$2.^\circ \text{ ejemplo: } 4 \frac{5}{6} - 2 \frac{3}{4} = \frac{5}{6} - \frac{3}{4} = \frac{20 - 18}{24} = \frac{2}{24}$$

$$\text{Enteros } 4 - 2 = 2 \frac{2}{24}$$

**Nota referente a la resta de números mixtos.**

$$4 \frac{2}{3} - 2 \frac{4}{5}$$

El quebrado  $\frac{2}{3}$   
Es menor que  $\frac{4}{5}$

Pues bien, esta operación es la misma que  $3 \frac{5}{3} - 2 \frac{4}{5}$ . Se efectúa ésta conforme el caso c.

**Cálculo mental.**

1. Súmense quebrados tales como  $\frac{1}{4} + \frac{1}{5}; \frac{1}{10} + \frac{1}{14}$ ; etc.
2. Súmense quebrados tales como  $\frac{3}{4} + \frac{3}{5}; \frac{3}{10} + \frac{3}{14}$ ; etc.
3. Súmense quebrados tales como  $\frac{3}{4} + \frac{5}{6}$ .
4. Háganse idénticas operaciones de resta.

**Ejercicios.**

$$876. \quad \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4}$$

$$877. \quad \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8}$$

$$878. \quad \frac{4}{5} + \frac{5}{6} + \frac{6}{7}$$

$$879. \quad \frac{3}{8} + \frac{12}{25} + \frac{15}{2}$$

$$880. \quad 6 \frac{3}{4} - 2 \frac{2}{3}$$

$$881. \quad 7 \frac{13}{14} - 4 \frac{3}{15}$$

$$882. \quad 10 \frac{11}{12} - 7 \frac{2}{3}$$

$$883. \quad 104 \frac{46}{53} - 77 \frac{3}{4}$$

**Problemas.**

884. Un obrero ha trabajado  $\frac{1}{3}$  de día, más  $\frac{1}{4}$  de otro, por

fin los  $\frac{5}{6}$  de otro. ¿Qué parte de día le falta aún para completar 2?

885. Una pieza de paño mide  $12\frac{1}{4}$  m.; le quitan  $7\frac{1}{5}$ . ¿Cuántos metros quedan?
886. Un propietario ha vendido  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{12}$  y  $\frac{1}{6}$  de sus fincas. ¿Qué parte de sus fincas le queda aún?
887. Un corredor de un fabricante de tejidos ha vendido en nombre de su amo por 21.200 pesetas de tela. Cobra  $\frac{1}{800}$  del importe. ¿Cuánto le corresponde?
888. ¿A qué fracción falta  $\frac{1}{4}$  para que iguale  $\frac{7}{9}$ ?

### Multiplicación

106. Pueden ocurrir tres casos:

$$1.^\circ \quad 24 \times \frac{1}{4}$$

$$24 \times \frac{3}{4}$$

El multiplicando es entero

Aquí importa recordar que

$24 \times \frac{1}{4}$ es lo mismo que tomar un cuarto de 24
---

Pero  $\frac{1}{4}$  de 24 es 6.

De un modo semejante:

$24 \times \frac{3}{4}$  es lo mismo que tomar los 3 cuartos de 24.

¿Cómo tomar los  $\frac{3}{4}$  de 24?

Tomemos primero  $\frac{1}{4}$ , lo que da  $\frac{24}{4}$

Y tomaremos los 3 cuartos, multiplicando el resultado anterior por 3, lo que da  $\frac{24 \times 3}{4}$ .

**Regla:** Para multiplicar un entero por un quebrado se multiplica el entero por el numerador y al producto se le pone el mismo denominador, o también se divide el denominador por el entero, si éste es factor de aquél.

**Ejemplo:**  $\frac{3}{4} \times 2 = \frac{3 \times 2}{4} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} = 1 \frac{1}{2}$  (3.<sup>a</sup> propiedad).

$\frac{3}{4} \times 2 = \frac{3}{4 : 2} = \frac{3}{2} = 1 \frac{1}{2}$  (4.<sup>a</sup> propiedad).

**Un quebrado por un entero:** Este caso se resuelve como el anterior, ya que el orden de los factores no altera el producto.

2.<sup>o</sup>  $\frac{5}{6} \times \frac{1}{4}$  | Se opera como en el caso anterior, es decir:

$\frac{5}{6} \times \frac{3}{4}$  |  $\frac{5}{6} \times \frac{1}{4}$  es lo mismo que tomar un cuarto

Ambos factores | de  $\frac{5}{6}$

son quebrados.

Y esto se consigue (4.<sup>a</sup> propiedad) multiplicando el denominador por 4:  $\frac{5}{6 \times 4}$ .

Tratándose de tomar los 3 cuartos, se multiplica el resultado anterior  $\frac{5}{6 \times 4}$  por 3; y esto se consigue (3.<sup>a</sup> propiedad) multiplicando el numerador por 3:  $\frac{5 \times 3}{6 \times 4}$ .

**Regla:** Para multiplicar dos quebrados, se multiplican los numeradores, y al producto, se pone por denominador el producto de los denominadores.

El caso  $\alpha$ ) queda reducido a éste, poniendo el entero en forma de quebrado cuyo denominador sea la unidad.

$$3.^\circ \quad \boxed{4 \frac{5}{6} \times 3 \frac{2}{3}}$$

Ambos factores  
son números mixtos

Este caso se reduce al anterior reduciendo los mixtos a quebrados impropios.

$$1.^\circ) \quad 4 \frac{5}{6} \times 3 \frac{2}{3} = \frac{29}{6} \times \frac{11}{3} = \frac{319}{18} = 17 \frac{13}{18}.$$

$$2.^\circ) \quad 8 \frac{2}{3} \times 4 = \frac{26}{3} \times 4 = \frac{26 \times 4}{3} = \frac{104}{3} = 34 \frac{2}{3}.$$

$$3.^\circ) \quad 4 \frac{5}{3} \times \frac{2}{7} = \frac{17}{3} \times \frac{12}{7} = \frac{34}{21} = \frac{8}{7} = 1 \frac{1}{7}.$$

### Cálculo mental.

1. Escribese en la pizarra el multiplicando, y se dan multiplicadores oralmente.
2. Háganse ejercicios semejantes a éstos: tomar los  $\frac{3}{4}$  de 40; los  $\frac{5}{8}$  de 1 kg., de 1 l., de 2 m.<sup>2</sup>, de 1 hm<sup>3</sup>, etc.

### Problemas.

889. Un tornillo penetra en la tuerca  $\frac{1}{3}$  de mm. a cada vuelta. ¿Cuánto entra en 16 vueltas?, ¿en 24  $\frac{1}{3}$ ?
890. Se sacan los  $\frac{5}{6}$  de  $\frac{1}{3}$  de litro de agua. ¿Cuánto se ha sacado? ¿Cuánto queda?
891. Idem de 20 l.
892. ¿Cuánto valdrán 78  $\frac{1}{8}$  m. de paño a 12  $\frac{3}{4}$  ptas. el metro?
893. Un palo tiene 1  $\frac{2}{5}$  m. de largo. Partiéndole en 5 trozos iguales; ¿cuál será la longitud de 3 trozos?
894. Un obrero sólo pudo hacer las  $\frac{3}{4}$  partes iguales de una obra presupuesta en 372 ptas. ¿Cuánto se le debe?

## División

107. Pueden ocurrir cuatro casos:

$$1. \frac{3}{4} : 5 \quad \Bigg| \quad = \frac{3}{4 \times 5} \quad \text{¿Por qué? Véase la 4.ª propiedad.}$$

El divisor es entero

**Regla:** Para dividir un quebrado por un entero se multiplica el denominador por el entero dejando el mismo numerador, o se divide el numerador por el entero si aquél es divisible por éste.

$$2. 24 : \frac{3}{4} \quad \Bigg| \quad = \frac{24 \times 4}{3}$$

El divisor es quebrado.

**¿Por qué?** Dividamos 24 por 3 enteros, resulta  $\frac{24}{3}$ .

Pero haciendo así, hemos dividido por un número 4 veces mayor, y el resultado es 4 veces más pequeño; y tenemos que multiplicar dicho resultado por 4 (3.ª prop.)

**Regla:** Para dividir un entero por un quebrado se multiplica el entero por el denominador y se pone por denominador el numerador del quebrado.

$$3. \frac{3}{4} : \frac{5}{6} \quad \Bigg| \quad = \frac{3 \times 6}{4 \times 5}$$

Ambos son quebrados.

**¿Por qué?** Dividamos por 5 enteros, resulta  $\frac{3}{4 \times 5}$  (4.ª prop.)

Este resultado es 6 veces más pequeño; multipliquémosle pues por 6 (3.ª propiedad).  $\frac{3 \times 6}{4 \times 5} = \frac{18}{20}$

**Regla:** Para dividir dos quebrados se multiplica el quebrado divi-  
dendo por el quebrado divisor invertido.

4.  $2\frac{3}{4} : 5\frac{6}{7}$  | Se reducen los mixtos a quebrados im-  
propios.

Ambos son mixtos.

$$= \frac{11}{4} : \frac{41}{7} \text{ Lo que constituye el caso an-} \\ \text{terior.}$$

$$2\frac{3}{4} : 5\frac{6}{7} = \frac{11}{4} : \frac{41}{7} = \frac{11 \times 7}{4 \times 41} = \frac{77}{164}$$



## Ejercicios y problemas de recapitulación sobre los quebrados

---

### A. Redúzcanse a quebrados impropios:

$$895. \quad 3 \frac{5}{21}, \quad 8 \frac{2}{9}, \quad 5 \frac{31}{32}, \quad 16 \frac{43}{124}, \quad 18 \frac{138}{215}$$

$$896. \quad 5 \frac{3}{9}, \quad 12 \frac{5}{11}, \quad 24 \frac{7}{12}, \quad 15 \frac{3}{17}, \quad 14 \frac{2}{13}$$

$$897. \quad 2 \frac{3}{20}, \quad 15 \frac{13}{12}, \quad 20 \frac{11}{18}, \quad 16 \frac{4}{27}, \quad 32 \frac{16}{19}$$

$$898. \quad 6 \frac{11}{25}, \quad 10 \frac{29}{40}, \quad 23 \frac{7}{15}, \quad 45 \frac{2}{23}, \quad 13 \frac{8}{27}$$

$$899. \quad 4 \frac{4}{9}, \quad 9 \frac{3}{20}, \quad 15 \frac{8}{17}, \quad 7 \frac{9}{34}, \quad 134 \frac{5}{12}$$

$$900. \quad 16 \frac{3}{4}, \quad 24 \frac{5}{36}, \quad 31 \frac{15}{23}, \quad 20 \frac{5}{16}, \quad 43 \frac{25}{26}$$

### B. Redúzcanse a números mixtos:

$$901. \quad \frac{1172}{3}, \quad \frac{347}{14}, \quad \frac{2148}{25}, \quad \frac{6341}{49}, \quad \frac{2964}{31}$$

$$902. \quad \frac{1248}{215}, \quad \frac{4325}{134}, \quad \frac{1225}{13}, \quad \frac{75341}{260}, \quad \frac{25930}{314}$$

$$903. \quad \frac{3451}{29}, \quad \frac{13492}{425}, \quad \frac{34928}{515}, \quad \frac{13943}{218}, \quad \frac{32981}{114}$$

$$904. \quad \frac{2543}{218}, \quad \frac{43951}{311}, \quad \frac{43853}{258}, \quad \frac{13846}{293}, \quad \frac{34598}{23}$$

$$905. \quad \frac{36492}{1811}, \quad \frac{63831}{923}, \quad \frac{863201}{932}, \quad \frac{184915}{624}, \quad \frac{7328605}{947}$$

**C. Redúzcanse a un común denominador:**

$$906. \quad \frac{1}{2}, \frac{1}{3}; \frac{2}{3}, \frac{1}{4}; \frac{2}{3}, \frac{2}{5}; \frac{1}{6}, \frac{1}{5}; \frac{5}{7}, \frac{1}{2}; \frac{1}{2}, \frac{2}{3};$$

$$\frac{2}{3}, \frac{3}{4}.$$

$$907. \quad \frac{3}{4}, \frac{4}{5}; \frac{2}{9}, \frac{5}{7}; \frac{2}{7}, \frac{3}{4}; \frac{6}{7}, \frac{5}{6}; \frac{3}{4}, \frac{4}{10}; \frac{4}{8}, \frac{3}{14};$$

$$\frac{7}{9}, \frac{6}{15}.$$

$$908. \quad \frac{1}{2}, \frac{7}{8}, \frac{1}{3}; \frac{2}{5}, \frac{1}{3}, \frac{1}{11}; \frac{2}{3}, \frac{4}{5}, \frac{3}{4}; \frac{2}{5}, \frac{1}{3}, \frac{3}{7};$$

$$\frac{3}{5}, \frac{1}{2}, \frac{4}{9}; \frac{3}{7}, \frac{1}{8}, \frac{2}{9}.$$

$$909. \quad \frac{3}{5}, \frac{5}{9}, \frac{1}{2}; \frac{3}{7}, \frac{5}{8}, \frac{6}{13}; \frac{2}{5}, \frac{5}{12}, \frac{4}{11}; \frac{8}{15}, \frac{5}{6}, \frac{9}{32};$$

$$\frac{5}{19}, \frac{12}{17}, \frac{2}{3}; \frac{3}{7}, \frac{15}{19}, \frac{10}{27}.$$

$$910. \quad \frac{5}{7}, \frac{3}{9}, \frac{8}{17}; \frac{3}{11}, \frac{4}{22}, \frac{5}{8}; \frac{7}{9}, \frac{7}{15}, \frac{7}{8}; \frac{7}{7}, \frac{7}{12}, \frac{13}{19};$$

$$\frac{4}{9}, \frac{12}{17}, \frac{3}{4}; \frac{5}{13}, \frac{3}{4}, \frac{12}{23}.$$

$$911. \quad \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{5}{8}; \frac{1}{3}, \frac{3}{4}, \frac{1}{9}, \frac{8}{15}; \frac{3}{5}, \frac{1}{2}, \frac{5}{9}, \frac{4}{15};$$

$$\frac{1}{7}, \frac{2}{3}, \frac{6}{7}, \frac{5}{14}; \frac{4}{6}, \frac{9}{10}, \frac{7}{12}, \frac{5}{11}.$$

$$912. \quad \frac{1}{6}, \frac{4}{11}, \frac{2}{5}, \frac{1}{3}; \frac{5}{9}, \frac{2}{15}, \frac{7}{12}, \frac{8}{9}; \frac{1}{12}, \frac{4}{15}, \frac{6}{9}, \frac{8}{13};$$

$$\frac{9}{10}, \frac{8}{12}, \frac{5}{14}, \frac{7}{15}; \frac{3}{14}, \frac{8}{19}, \frac{7}{18}, \frac{6}{25}.$$

**D. Súmense los quebrados:**

$$913. \quad \frac{1}{2} + \frac{3}{4}; \frac{2}{3} + \frac{4}{5}; \frac{5}{6} + \frac{3}{4}; \frac{2}{9} + \frac{4}{5}; \frac{2}{7} + \frac{5}{6}$$

914.  $\frac{6}{7} + \frac{3}{5}; \frac{3}{4} + \frac{2}{8}; \frac{7}{9} + \frac{5}{7}; \frac{5}{8} + \frac{3}{7}; \frac{5}{6} + \frac{3}{5}$

915.  $\frac{2}{7} + \frac{9}{11}; \frac{3}{11} + \frac{5}{9}; \frac{3}{7} + \frac{8}{14}; \frac{7}{12} + \frac{2}{14}; \frac{5}{12} + \frac{8}{15}$

916.  $\frac{12}{14} + \frac{15}{17}; \frac{15}{18} + \frac{12}{16}; \frac{13}{15} + \frac{27}{35}; \frac{65}{83} + \frac{46}{54}; \frac{27}{28} + \frac{33}{37}$

917.  $\frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4}; \frac{2}{3} + \frac{1}{4} + \frac{3}{2}; \frac{3}{4} + \frac{1}{3} + \frac{2}{5}$

918.  $\frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \frac{4}{5}; \frac{3}{7} + \frac{2}{3} + \frac{4}{5}; \frac{2}{3} + \frac{5}{6} + \frac{4}{5}$

919.  $\frac{3}{8} + \frac{4}{5} + \frac{6}{9}; \frac{8}{9} + \frac{3}{7} + \frac{6}{8}; \frac{5}{8} + \frac{7}{9} + \frac{4}{6}$

920.  $\frac{8}{13} + \frac{3}{14} + \frac{1}{4}; \frac{5}{12} + \frac{8}{15} + \frac{2}{7}; \frac{12}{13} + \frac{2}{36} + \frac{4}{39}$

921.  $2\frac{1}{2} + 3\frac{2}{3}; 2\frac{5}{6} + 5\frac{1}{2}; 5\frac{3}{4} + 2\frac{1}{2}$

922.  $4\frac{3}{5} + 3\frac{3}{4}; 2\frac{5}{9} + 4\frac{2}{3}; 6\frac{2}{7} + 2\frac{5}{9}$

923.  $6\frac{9}{12} + 5\frac{4}{7}; 4\frac{2}{3} + 6\frac{12}{13}; 7\frac{4}{9} + 5\frac{2}{3}$

924.  $4\frac{1}{2} + 2\frac{1}{3} + 3\frac{1}{4}; 5\frac{2}{3} + 6\frac{3}{4} + 5\frac{4}{5}$

### E. Réstense:

925.  $\frac{1}{3} - \frac{5}{24}; \frac{19}{20} - \frac{4}{15}; 8\frac{29}{36} - 2\frac{5}{84}; 8\frac{1}{6} - 3\frac{5}{9}$

926.  $\frac{8}{9} - \frac{2}{3}; \frac{1}{3} - \frac{1}{4}; \frac{3}{5} - \frac{2}{25}; \frac{20}{30} - \frac{3}{10}; 8\frac{1}{2} - 5\frac{3}{4}$

927.  $\frac{1}{6} - \frac{1}{7}; \frac{29}{30} - \frac{2}{5}; 9\frac{3}{8} - 8\frac{2}{3}; 7\frac{1}{4} - 6\frac{1}{2}$

928.  $\frac{7}{30} - \frac{1}{20}; \frac{21}{22} - \frac{2}{11}; \frac{13}{14} - \frac{3}{7}; 20 \frac{7}{8} - 15 \frac{3}{16}$

929.  $7 \frac{1}{3} - 6 \frac{1}{4}; 10 \frac{4}{5} - 7 \frac{13}{15}; 34 \frac{1}{5} - 21 \frac{1}{3}$

### F. Problemas de sumar y restar:

930. De un tonel se han sacado sucesivamente  $24 \frac{1}{5}$  l., luego  $12 \frac{1}{3}$ , por fin  $7 \frac{1}{4}$ ; quedará  $20 \frac{1}{4}$ . ¿Cuál es la capacidad del tonel?

931. De un montón de leña de  $20 \frac{1}{4}$  est. se apartan  $7 \frac{4}{5}$  est. ¿Cuánta leña queda?

932. En una casa de 4 pisos, tiene la planta baja  $4 \frac{1}{3}$  m. de altura; el 1.º piso, 4 m.; el 2.º piso,  $3 \frac{1}{4}$  m. y el 3.º piso,  $3 \frac{2}{7}$  m. ¿Cuál es la altura del 4.º piso, si la altura total de la casa es  $18 \frac{1}{3}$  metros?

933. Un tonel tiene una capacidad de  $72 \frac{1}{4}$  Hl. Contiene  $47 \frac{3}{5}$  Hl. de vino. ¿Cuánto vino deben añadir para llenarlo?

934. Un viajero sale a las  $7 \frac{1}{4}$  de la mañana y llega a su destino a las  $9 \frac{3}{4}$  de la noche. ¿Cuánto tiempo duró su viaje?

### G. Ejercicios de multiplicación y división:

935.  $\frac{5}{12} \times 3, \frac{9}{8} \times 4, \frac{5}{7} \times 3, \frac{8}{15} \times 12.$

936.  $\frac{5}{9} \times \frac{3}{25}, \frac{6}{49} \times \frac{7}{12}, \frac{3}{4} \times \frac{16}{27}, \frac{14}{15} \times \frac{9}{28}.$

937.  $\frac{6}{11} \times \frac{22}{9}, \frac{8}{25} \times \frac{15}{16}, \frac{28}{27} \times \frac{18}{35}, \frac{42}{125} \times \frac{5}{63}.$

938.  $8 \frac{2}{3} \times 4$ ,  $5 \frac{3}{4} \times 12$ ,  $7 \frac{4}{9} \times 6$ ,  $2 \frac{5}{12} \times 8$ .

939.  $15 \times 7 \frac{2}{3}$ ,  $6 \times 3 \frac{5}{12}$ ,  $10 \times 1 \frac{3}{4}$ ,  $25 \times 2 \frac{4}{15}$ .

940.  $3 \frac{1}{2} \times 4 \frac{2}{3}$ ,  $5 \frac{3}{7} \times 8 \frac{14}{15}$ ,  $3 \frac{2}{9} \times 8 \frac{3}{7}$ .

941.  $\frac{8}{9} : 4$ ,  $\frac{12}{23} : 6$ ,  $\frac{25}{33} : 5$ ,  $\frac{134}{81} : 67$ .

942.  $\frac{6}{7} : 5$ ,  $\frac{12}{13} : 7$ ,  $\frac{8}{21} : 12$ ,  $\frac{6}{25} : 42$ .

943.  $\frac{3}{20} : \frac{12}{5}$ ,  $\frac{5}{6} : \frac{2}{3}$ ,  $\frac{7}{15} : \frac{21}{5}$ ,  $\frac{8}{9} : \frac{40}{27}$ .

944.  $6 \frac{1}{2} : \frac{3}{5}$ ,  $7 \frac{2}{3} : \frac{5}{6}$ ,  $2 \frac{1}{4} : \frac{3}{6}$ ,  $4 \frac{1}{3} : \frac{4}{9}$ .

945.  $3 \frac{5}{6} : 4 \frac{1}{3}$ ,  $2 \frac{3}{13} : 5 \frac{1}{2}$ ,  $6 \frac{2}{5} : 1 \frac{3}{8}$ .

946. Tomar los  $\frac{2}{3}$  de  $\frac{4}{21}$ ; los  $\frac{5}{12}$  de  $\frac{40}{55}$ ; los  $\frac{3}{8}$  de  $\frac{24}{49}$ .

## H. Problemas de multiplicación y división:

947. Hallar un número cuyos  $\frac{3}{4}$  valgan 48, 36, 72, 108, 2.409.

948. Un obrero hace  $2 \frac{4}{5}$  m. de una obra en un día. ¿Cuánto hará en 12 horas? ¿en 7 horas?

249.  $3 \frac{1}{3}$  Ha. de terreno valen 6.000 ptas. ¿Cuánto vale la Ha.?

950. Un andarín recorre  $70 \frac{3}{4}$  m. en un minuto. ¿Cuánto recorrerá en  $7 \frac{2}{7}$  minutos?

951. Un hombre hace 17 inspiraciones por minuto. Cada inspiración lleva  $\frac{4}{7}$  de litro de aire a sus pulmones. ¿Qué volumen de aire ha inspirado en un día?
952. Un peón gana 7 ptas. al día. Trabajó 17 días, pero haciendo cada vez sólo los  $\frac{7}{8}$  del día. ¿Cuánto se le debe?
953. Una persona gasta la  $\frac{1}{2}$  de su dinero; luego el  $\frac{1}{3}$ . Finalmente le quedan 100 ptas. ¿Cuánto tenía?
954. Luis ha heredado 140.000 ptas. y éstas representan los  $\frac{5}{8}$  de la fortuna de sus padres. ¿A cuánto ascendió ésta?



# NOCIONES DE GEOMETRÍA

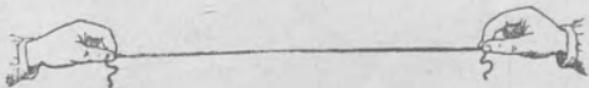
LOGICAE DE GEOMETRIA

# Nociones de Geometría

## § 1

### PRELIMINARES

1. **Extensión** es la porción de lugar que ocupa un cuerpo.
2. **Volumen** es la extensión medida.  
La extensión tiene 3 dimensiones: largura, anchura y altura, y se mide por  $m^3$ .
3. **Superficie** es la cara o caras que limitan un cuerpo. Puede ser:  
*Plana* | cuando una regla bien derecha se ajusta a ella en todas direcciones: la tapa de una mesa.  
*Curva* | cuando no es plana: una bola, una peonza.  
La superficie tiene dos dimensiones: largura y anchura, y se mide por  $m^2$ .
4. **Línea** es el límite de una superficie, o la intersección de dos superficies.  
Hay varias clases de líneas: *recta*, *curva*, *mixta*, *quebrada*.



Recta.—Fig. 1

5. Línea **recta** es la menor distancia entre dos puntos: un hilo tirante. (Fig. 1).

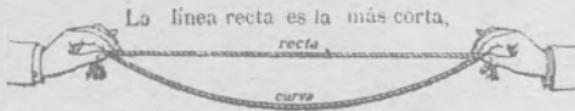


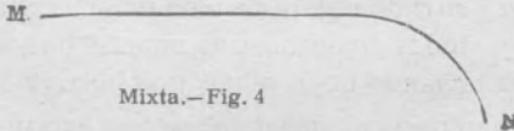
Fig. 2

6. Línea **curva** es la que no es recta en ninguna de sus partes: el asa de una cesta. (Fig. 3).



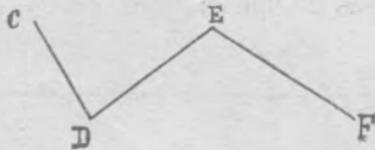
Curva.—Fig. 3

7. Línea **mixta** la que se compone de recta y curva. (Fig. 4).



Mixta.—Fig. 4

8. Línea **quebrada** es la que consta de varias rectas: el filo de una sierra. (Fig. 5).



Quebrada.—Fig. 5

9. **Punto** es la intersección de dos líneas.

## Ejercicios.

1. Cítense cuerpos de mucha y de poca extensión.
2. Indíquense las dimensiones de unos cuantos muebles escolares.
3. Ejemplos de cuerpos de mucha largura y poca anchura; de mucha altura.
4. Ejemplos de cuerpos limitados por superficies planas; por superficies curvas.
5. Calcúlese a simple vista la superficie del suelo de la clase, de la pared testera, de la pizarra.
6. Dense ejemplos de líneas rectas, curvas, mixtas, quebradas.

## § 2

### POSICIONES DE LA RECTA

#### Diferentes posiciones de la línea recta.

10. Según su posición en el espacio, la línea recta puede ser **HORIZONTAL**, **VERTICAL** e **INCLINADA**.
11. **Horizontal** es la que sigue el nivel del agua tranquila. (Fig. 6) y (Fig. 7).

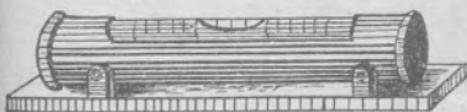


Fig. 6

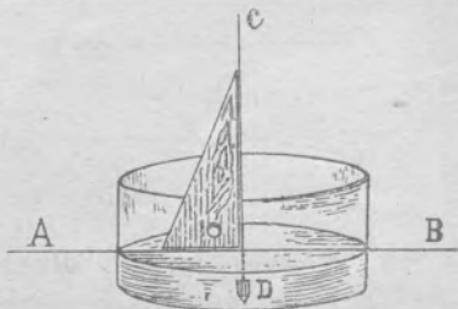


Fig. 7

12. **Vertical** es la que sigue la dirección de la plomada. (Fig. 8).

13. **Inclinada** es la que no es ni horizontal ni vertical. (Fig. 9).



Fig. 8



Fig. 9

### Posiciones de dos rectas entre si.

14. Dos rectas pueden ser entre sí **PARALELAS**, **CONVERGENTES** y **DIVERGENTES**, **PERPENDICULARES** y **OBLICUAS**.

15. **Paralelas** Son aquellas que, trazadas en el mismo plano, no se encuentran por más que se prolonguen. Ejemplos: las rayas de un cuaderno, las líneas del pentagrama musical. (Figura 10) y (Fig. 11).

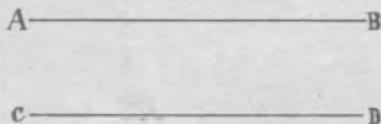


Fig. 10

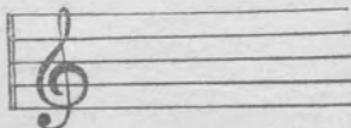


Fig. 11

16. **Convergentes y divergentes** son las líneas que, situadas en un mismo plano, tienden a acercarse por un lado y a separarse por otro. Son *convergentes* por donde tienden a en-

contrarse, y *divergentes* por donde tienden a separarse. (Figura 12).



Fig. 12

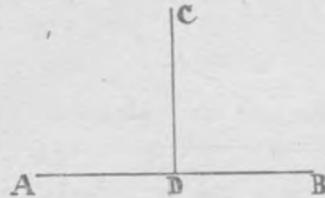


Fig. 13

17. **Perpendiculares** son las rectas que al encontrarse forman ángulos iguales. (Fig. 13).

18. **Oblicuas** son las rectas que al encontrarse forman ángulos desiguales. (Fig. 14).

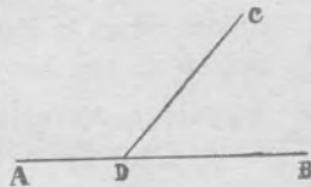


Fig. 14

## ÁNGULOS

19. **Ángulo** es la abertura que dejan dos líneas que se cortan y se limitan en un punto. (Fig. 15).

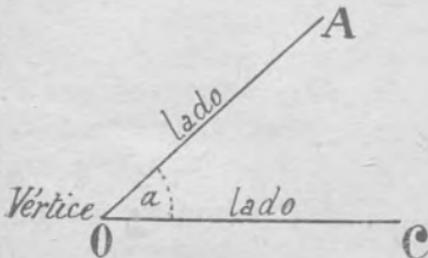


Fig. 15

### Elementos de un ángulo.

20. *Lados* son las dos líneas que le forman.

21. *Vértice* es el punto de cruce de los lados.

22. *Se lee* con tres letras: la 1.<sup>a</sup> y 3.<sup>a</sup> letra representan los lados, y la 2.<sup>a</sup> letra es la del vértice.

23. *El valor* de un ángulo no depende de la largura de los la-

dos, sino de su abertura o separación. El ángulo B O A es mayor que el A O C. (Figs. 16 y 17).

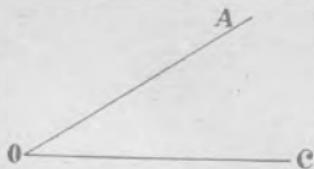


Fig. 16

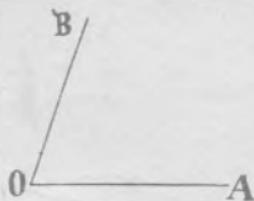


Fig. 17

### Clasificación de los ángulos.

24. Atendiendo a la abertura de sus lados, los ángulos se dividen en RECTOS, AGUDOS y OBTUSOS.
25. **Ángulo recto** es aquel cuyos lados son perpendiculares. Todos los ángulos rectos valen  $90^\circ$ . (Fig. 18).
26. **Ángulo agudo** es el que vale menos de un recto. (Fig. 19).

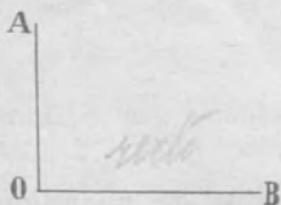


Fig. 18

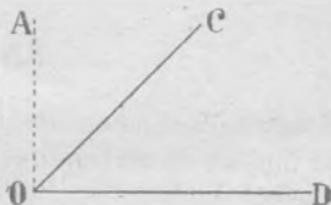


Fig. 19

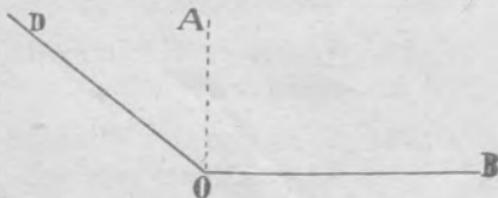


Fig. 20

27. **Ángulo obtuso** es el que vale más de un recto. (Fig. 20).

28. **Cómo se miden los ángulos.** Los ángulos se miden por medio del

transportador. Éste es un semicírculo dividido en 180 partes

llamadas grados ( $180^\circ$ ). La recta que pasa por el centro y la división 90 forma con la base un ángulo de  $90^\circ$ . El ángulo será agudo u obtuso según sea la división menor o mayor que  $90^\circ$ .

29. **Bisectriz de un ángulo.** Es la recta que divide al ángulo en otros dos iguales. (Fig. 21).

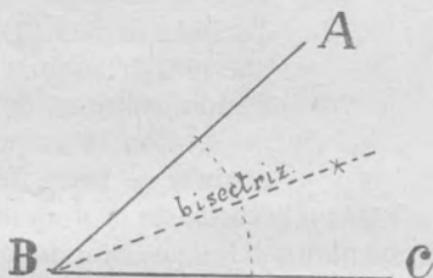


Fig. 21

### Ejercicios.

1. Cítense rectas, verticales u horizontales, en la sala de clase.
2. Búsquense ejemplos de ángulos, indicando su naturaleza.
3. Súmense o réstense dos rectas  $a$  y  $b$  trazadas en la pizarra.
4. Trácese dos líneas perpendiculares en un papel mediante el plegado geométrico (dos dobleces).
5. Trácese dos paralelas mediante el plegado (dos dobleces perpendiculares a otro).
6. Trácese la bisectriz de un ángulo con el plegado geométrico.

### Problemas gráficos.

1. Divídase un segmento en dos partes iguales.  
Tómese el compás, y con una abertura mayor que la mitad de la recta A B y haciendo centro en los extremos A y

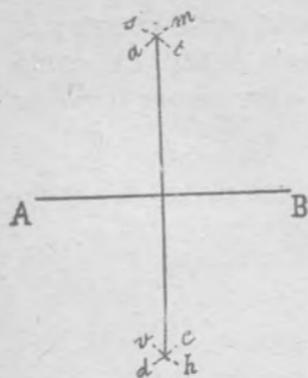


Fig. 22

B, trácense los arcos  $st$  y  $am$ ,  $cd$  y  $vh$ .

La recta que pasa por los puntos de intersección de estos arcos dividirá a la  $AB$  en dos partes iguales y será perpendicular a la misma. (Fig. 22).

- Trácese un ángulo igual a otro.

Trazada la recta  $O'B'$  y con una abertura de compás arbitraria y haciendo centro en  $O$ , se traza el arco  $mn$ . Con la misma abertura de compás se traza desde  $O'$  el arco

indefinido  $as$  y con la distancia  $mn$  un arquito que corte al  $as$ . Uniendo ahora la intersección de los dos arcos con

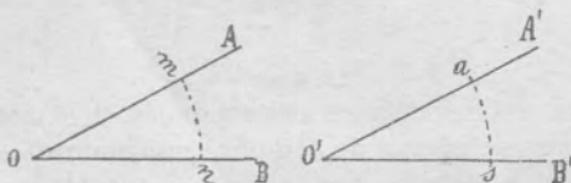


Fig. 23

el punto  $O'$  por medio de una recta, tendremos trazado el ángulo  $A'O'B'$  igual al  $AOB$ . (Fig. 23).

- Trácese la bisectriz de un ángulo.

Sea el ángulo  $ABC$ . Desde el vértice  $B$  se traza el arco  $mn$  y con una abertura de compás mayor que la mitad del mismo y desde los puntos  $m$  y  $n$  se describen los arquitos  $ae$ ,  $iu$ . La recta  $BH$  que pasa por el

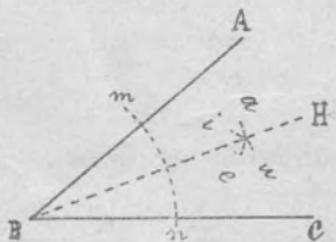


Fig. 24

punto de intersección de ellos y por el vértice B será la bisectriz pedida por dividir al ángulo A B C en dos partes iguales. (Fig. 24).

4. Trácese dos paralelas (dos perpendiculares a una recta) mediante el cartabón o escuadra. Para trazar paralelas se coloca la regla de manera que su borde superior coincida con la recta A B; haciendo correr a lo largo de ella la escuadra apoyada por su cateto menor, se van trazando rectas que son paralelas entre sí. (Fig. 25).

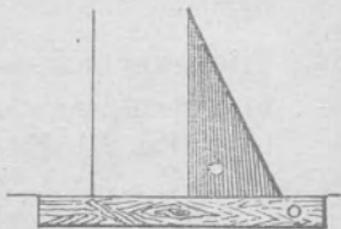


Fig. 25

### § 3

## TRIÁNGULOS

30. **Qué es triángulo.** Es la porción de plano limitada por tres rectas que se llaman lados.
31. **Clasificación de los triángulos.** El triángulo puede ser:  
a) Atendiendo a los ángulos: RECTÁNGULO, ACUTÁNGULO y OBTUSÁNGULO. (Fig. 26). (Fig. 27). (Fig. 28).

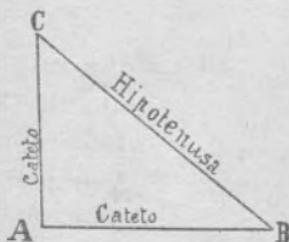


Fig. 26

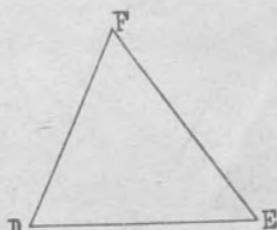


Fig. 27

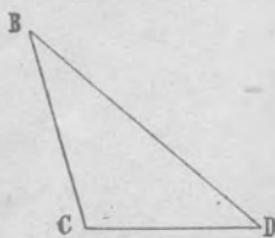


Fig. 28

32. **Triángulo rectángulo** es el que tiene un ángulo recto. En

el triángulo rectángulo los lados que forman el ángulo recto se denominan *catetos*, y el lado opuesto al ángulo recto, *hipotenusa*. (Fig. 26).

33. **Triángulo acutángulo** es el que tiene sus tres ángulos agudos.
34. **Triángulo obtusángulo** es el que tiene un ángulo obtuso.  
b) Atendiendo a los lados: EQUILÁTERO, ISÓSCELES y ESCALENO. (Fig. 29). (Fig. 30). (Fig. 31).

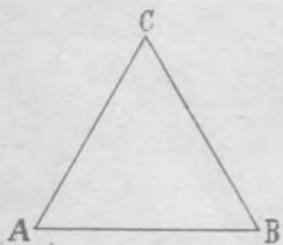


Fig. 29

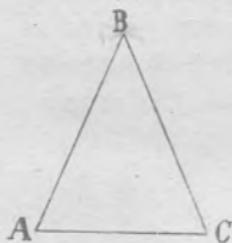


Fig. 30

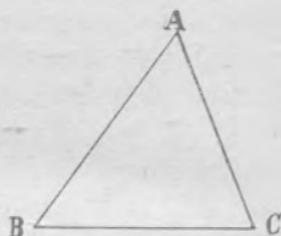


Fig. 31

35. **Triángulo equilátero**, es el que tiene sus tres lados iguales.
36. **Triángulo isósceles** es el que tiene dos lados iguales.
37. **Triángulo escaleno** es el que tiene sus tres lados desiguales.

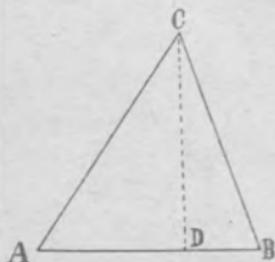


Fig. 32

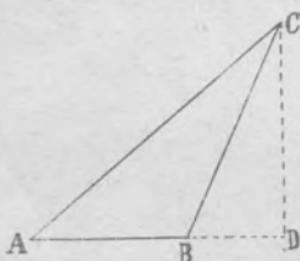


Fig. 33

**Base, altura.**

38. **Base** de un triángulo es el lado sobre el cual parece descansar la figura y puede ser

cualquiera de los lados. (Fig. 32). (Fig. 33).

**39. Altura** es la perpendicular bajada a la base desde el vértice opuesto o a su prolongación.

**Ejercicios.**

1. Trácese las tres alturas en las diferentes clases de triángulos (las tres alturas pasan por un punto).
2. Recórtense en papel esas mismas clases de triángulos.

**Ejercicios gráficos.**

1. Desde un punto  $O$  dado fuera de una recta  $AB$ , bajar una perpendicular a dicha recta.

Tomando el punto  $O$  como centro, se traza con el compás un arco que corte a la  $AC$  en dos puntos  $a$   $e$  y haciendo centro en ellos y con una abertura mayor que la distancia que hay entre ambos, se trazan los arcos que se cruzan en  $N$ . Este punto y el punto dado  $O$  determinan la posición de la recta  $ON$  que es la perpendicular pedida. (Fig. 34).

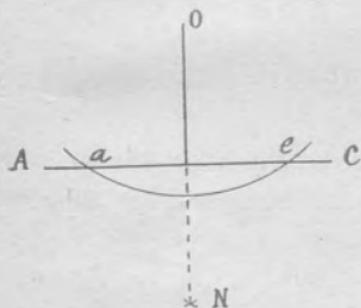


Fig. 34

2. Hágase el trazado de las alturas (n.º 1 anterior). (Fig. 35).
3. Constrúyase un triángulo equilátero dado el lado. (Fig. 36).

Se traza una recta  $AC$  de igual longitud que el lado conocido  $l$ ; con una abertura de compás igual a dicho lado  $AC$  y haciendo centro en los extremos  $A$

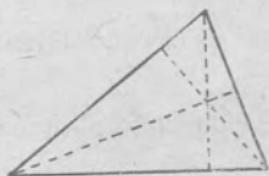


Fig. 35

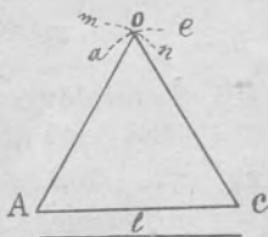


Fig. 36

y  $C$  se trazan los dos pequeños arcos  $mn$  y  $ae$  desde cuya

intersección  $O$  se tiran dos rectas a los citados extremos  $A$  y  $C$ . La figura que resulta es un triángulo equilátero.

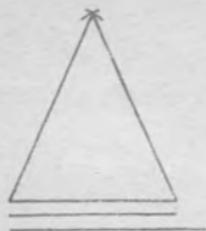


Fig. 37

4. Dadas la base y la altura, construir un triángulo isósceles. (Fig. 37).

Trácese una recta igual a la base; levántese una perpendicular en su punto medio de igual longitud a la altura dada, y uniendo sus extremos con los de la base resultará el triángulo.

## § 4

### CUADRILÁTEROS

40. **Qué es cuadrilátero.** Es la porción de plano limitada por cuatro rectas, que se llaman *lados*.

41. **Clasificación.** Los cuadriláteros se clasifican en:

PARALELOGRAMOS, TRAPECIOS Y TRAPEZOIDES. (Figs. 38 y 39).

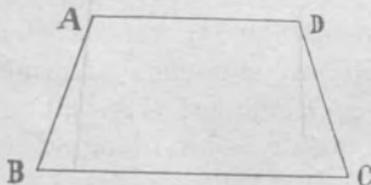


Fig. 38

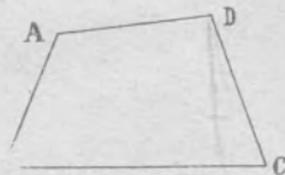


Fig. 39

42. **Paralelogramo** es el cuadrilátero que tiene sus lados paralelos dos a dos.
43. **Trapecio** es el cuadrilátero que sólo tiene dos lados opuestos paralelos.
44. **Trapezoide** es el cuadrilátero que no tiene ningún lado paralelo a otro.

45. **Cómo puede ser el paralelogramo.** El paralelogramo puede ser: CUADRADO, RECTÁNGULO, ROMBO Y ROMBOIDE.

46. **Cuadrado** es el paralelogramo cuyos lados y ángulos son iguales. (Fig. 40).

47. **Rectángulo** es el paralelogramo que tiene los ángulos iguales y los lados desiguales (pero iguales dos a dos). (Fig. 41).

48. **Rombo** es el paralelogramo cuyos lados son iguales y los ángulos desiguales (pero iguales dos a dos). (Fig. 42).

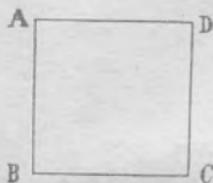


Fig. 40

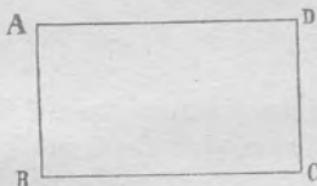


Fig 41

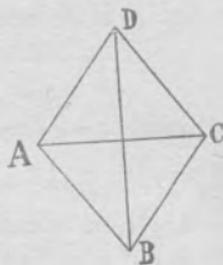


Fig. 42

49. **Romboide** es el paralelogramo cuyos lados y ángulos son desiguales (unos y otros iguales dos a dos). (Fig. 43).

**Base, altura, diagonal.**

50. **Base** es el lado inferior sobre el el cual parece descansar el cuadrilátero.

51. **Altura** de un paralelogramo o trapecio es la perpendicular bajada a la base desde cualquier punto del lado opuesto.

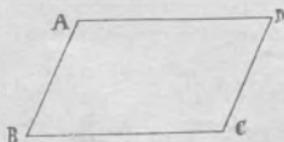


Fig 44

52. **Diagonal** es la recta que une dos vértices no consecutivos. (Fig. 44).

### Ejercicios.

1. Dividase una hoja rectangular en dos rectángulos iguales.
2. Idem en cuatro y trácense las diagonales; compárese la largura de una diagonal con la otra.
3. Idem en una hoja cuadrada.
4. Recórtense un romboide y un rombo; y trácense las diagonales.
5. Hágase ver que un romboide es igual a un rectángulo de iguales dimensiones.

### Ejercicios prácticos.

1. Constrúyase un cuadrado dado el lado.

Se traza una recta  $BC$  de igual longitud que el lado conocido  $l$ ; en uno de sus extremos,  $B$  por ejemplo, se levanta una perpendicular  $BA$  igual a  $l$ , y luego, haciendo centro en los puntos  $C$  y  $A$ , se describen, con un radio igual a  $l$ , arcos que se corten en  $D$ . Las rectas  $DA$  y  $DC$  completan el cuadrado pedido. (Fig. 45).

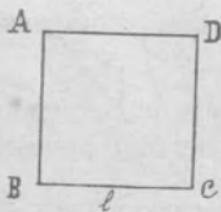


Fig. 45

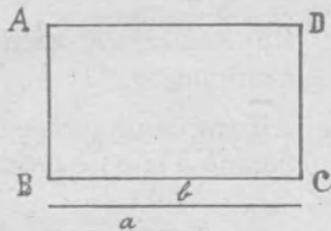


Fig. 46

2. Construir un rectángulo dada la base y la altura.

Se traza una recta  $BC$  de igual longitud que la base  $b$ , y en uno de sus extremos,  $B$  por ejemplo, se levanta una perpendicular de igual longitud que  $a$ . Después, desde  $C$  con un radio igual a  $a$ , y desde  $A$ , con un radio igual a

*b*, se describen dos arcos, cuya intersección da el punto *D*; y uniendo *D* a *A* y *C* se tendrá el rectángulo buscado. (Fig. 46).

## § 5

# POLÍGONOS

**53. Qué es un polígono.** Es la porción de plano limitada por rectas. El polígono más pequeño es el triángulo y el mayor la circunferencia.

**54. Cómo se clasifican los polígonos.** Los polígonos se clasifican:

*a)* Atendiendo al número de sus lados en:

triángulo (3), cuadrilátero (4), pentágono (5), exágono (6), heptágono (7), octógono (8), eneágono (9), decágono (10), etcétera. (Fig. 47).

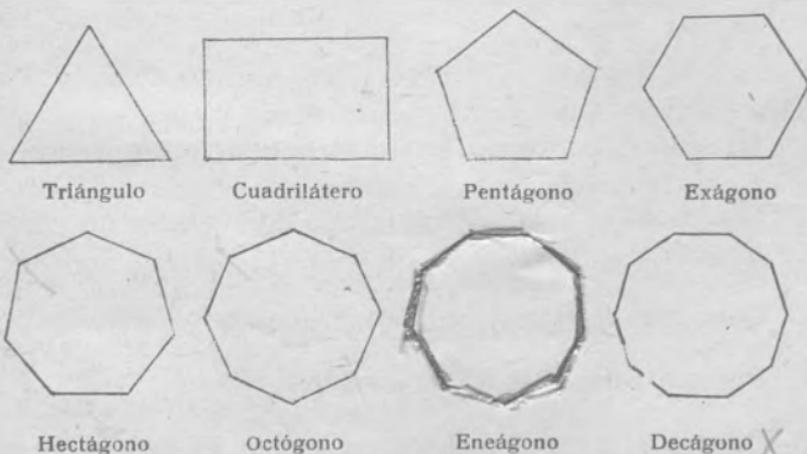


Fig. 47

**55. *b)*** Atendiendo a sus lados y ángulos en: REGULARES e IRREGULARES.

**Polígonos regulares** son los que tienen sus lados y ángulos iguales.

**Polígonos irregulares** son los que tienen sus lados y ángulos desiguales.

56. c) Atendiendo a su forma general en: **CONVEXOS** y **CÓNCAVOS**.

**Polígonos convexos** son los que por una recta sólo pueden cortarse en dos puntos. (Fig. 48).

**Polígonos cóncavos** son los que por una recta pueden cortarse en más de dos puntos. (Fig. 49).

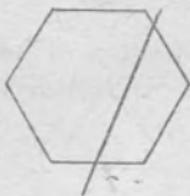


Fig. 48

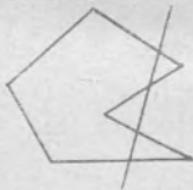


Fig. 49

### **Diagonal, contorno, perímetro, centro, apotema.**

57. **Diagonal** es toda recta que une dos vértices no consecutivos.
58. **Contorno** es el conjunto de sus lados.
59. **Perímetro** es el contorno medido.
60. **Centro**. Cuando el polígono es regular, existe interiormente un punto que dista lo mismo de todos los vértices. Para hallarle, se trazan las bisectrices de dos ángulos cualesquiera.

61. **Apotema** de un polígono regular es la perpendicular trazada del centro a uno cualquiera de los lados. (Fig. 50).

**Ejercicios.**

1. Recórtese un cuadrado, un octógono regular (mediante el método de los dobles en derredor de un punto O; limitándolos luego tomando iguales larguras).
2. Trácese el polígono estrellado de ocho lados (uniendo los vértices de 3 en 3.)

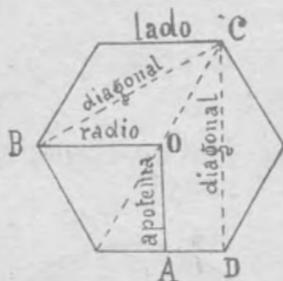


Fig. 50

§ 6

**CIRCUNFERENCIA**

**Circunferencia y Círculo.**

62. **Circunferencia** es una línea curva, cerrada y plana, cuyos puntos distan todos lo mismo de otro punto interior llamado **centro**.

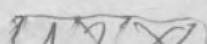
La circunferencia es el contorno; el **círculo** es el plano encerrado por la circunferencia.

63. **Las partes de la circunferencia.** Son: el **RADIO**, el **DIÁMETRO**, la **CUERDA** y el **ARCO**. (Fig. 51).

64. **El radio** | es la recta que une el centro con un punto de la circunferencia.

65. **El diámetro** | es la recta que une dos puntos de la circunferencia, pasando por el centro.

66. **La cuerda** | es la recta que une dos puntos de la circun-



ferencia sin pasar por el centro. La cuerda mayor es el diámetro.

67. **El arco** | es una parte limitada de la circunferencia. El arco mayor es la semicircunferencia.

68. **Las partes del círculo.** Son: el **SEGMENTO**, el **SECTOR**, la **CORONA**.

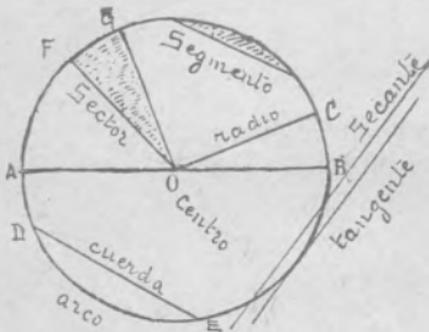


Fig. 51

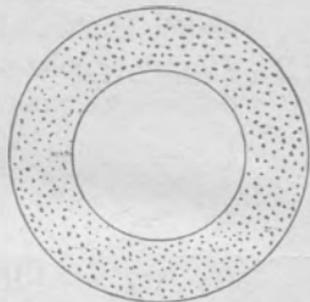


Fig. 52

69. **El segmento** | es la parte del círculo comprendida entre un arco y su cuerda.

70. **El sector** | es la parte del círculo comprendida entre dos radios y el arco. El sector mayor es un semicírculo (un abanico abierto).

71. **La corona** | es el espacio comprendido entre dos circunferencias concéntricas. (Fig. 52).

**Secante, tangente.**

72. **Secante** es cualquiera recta que corte y atraviese la circunferencia. (Fig. 51).

73. **Tangente** es la recta que sólo toca en un punto a la circunferencia. (Fig. 51).

**74. División de la circunferencia.** La circunferencia tiene 4 cuadrantes; cada cuadrante tiene  $90^\circ$ ; cada grado tiene  $60'$ ; y cada minuto tiene  $60''$ .

**Ejercicios gráficos.**

1. Trácese una circunferencia señalando en ella sus diferentes partes arriba definidas.
2. Idem, un círculo.
3. Dados tres puntos que no estén en línea recta, trácese la circunferencia que pasa por ellos.

Únanse los tres puntos A, B, C, por medio de las rectas A B y B C. Levántense perpendiculares por la mitad de éstas, y el punto O en que se encuentran será el centro de la circunferencia pedida, que deberá trazarse con radio O A. (Fig. 53).

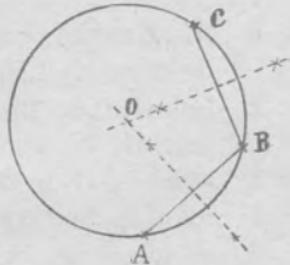


Fig. 53



$$\text{Largura de la circunferencia} = \text{diámetro} \times 3,14$$

Esta recta tiene la misma longitud que la circunferencia

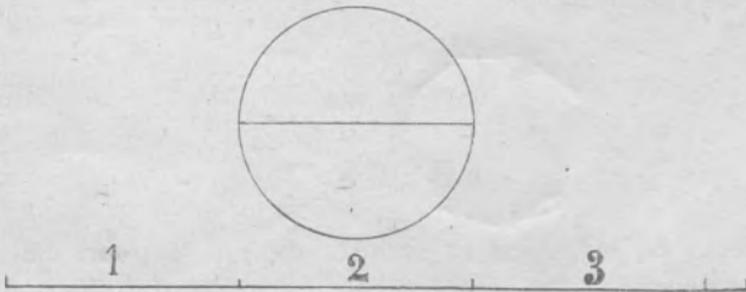


Fig. 54

que ves más arriba. Ahora, toma el compás, mide el diá-

metro de dicha circunferencia y señálalo en la recta una vez, dos veces, tres veces; después de la tercera vez, advertirás que queda un pedacito de recta: ese pedacito es  $\frac{1}{7}$  de diámetro, es decir, 0,14 de diámetro. Por eso hemos dicho que la circunferencia es igual a 3,14 diámetros. (Fig. 54),

### Ejercicios.

1. ¿Cuál será la longitud de la circunferencia de una rueda de carro de 1,50 m. de diámetro?
2. Idem la de una perra gorda cuyo diámetro es 3 centímetros.
3. Idem la de un duro cuyo diámetro es 0,037 mm.
4. Idem la de 3 circunferencias cuyos diámetros respectivos miden: 5 m., 13,50 m. y 14,75 m.
5. Idem la de una circunferencia cuyo radio es 6 m.
6. Un árbol tiene 4 m. de diámetro. ¿Cuántos hombres hacen falta para abrazarlo? (Tómese 1,60 m. por cada hombre.)
7. El árbol llamado Wawona existente en el bosque de la Mariposa (California) tiene 38 m. de perímetro. ¿Cuál es su diámetro?
8. Una perra chica ha ido rodando 4 m. en línea recta. ¿Cuántas vueltas ha dado?

## § 7

### ÁREAS

75. **Área.** Es la superficie *medida* de un polígono. Se expresa en  $m^2$ .
76. **Rectángulo.** El área de un rectángulo es  $| \text{base} \times \text{altura}.$   
**Ejemplo:** Supongamos que un rectángulo mide 5 metros

de base y 3 metros de altura. Si dividimos su superficie en 3 cintas iguales, cada cinta vale  $5 \text{ m}^2$ ; las 3 valdrán 3 veces más, o sea  $5 \times 3 = 15 \text{ m}^2$ . (Fig. 55).

**77. Cuadrado.** El área del cuadrado es  $|\text{lado}^2$ .  
El cuadrado es un rectángulo de igual base e igual altura.

**Ejemplo:** Un cuadrado mide 4 metros de lado. ¿Cuál es su área?

Dividimos la superficie en 4 cintas iguales. Cada cinta tiene  $4 \text{ m}^2$ ; las 4 tendrán  $4 \times 4 = 16 \text{ m}^2$ . (Fig. 56).

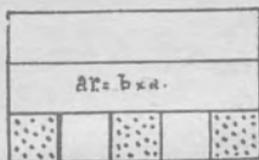


Fig. 55

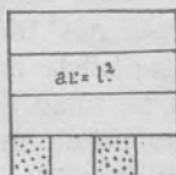


Fig. 56

**78. Romboide.** El área de un romboide es  $|\text{base} \times \text{altura}$ . Si del paralelogramo A B C D separamos el triángulo B E C y lo colocamos a la izquierda del cuadrilátero restante, tenemos un rectángulo de igual base e igual altura. (Fig. 57).

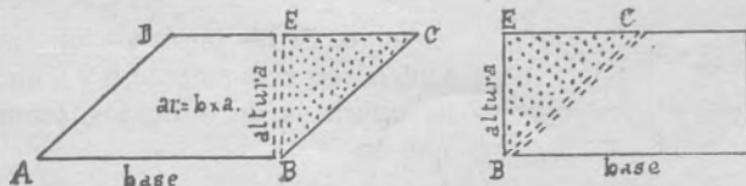


Fig. 57

**Ejemplo:** Cuál es el área de un romboide que mide 7 metros de base y 3 metros de alto.

$$\text{Área} = 7 \times 3 = 21 \text{ m}^2$$

**79. Rombo.** El área de un rombo es igual a multiplicar las

diagonales y dividir el producto por 2; o también a multiplicar la base por la altura. (Fig. 58).

Ejemplo: Si las diagonales de un rombo miden 6 metros y 3 m. respectivamente su



Fig. 58

$$\text{Área será: } \frac{6 \times 3}{2} = 9 \text{ m}^2.$$

**80. Triángulo.** El área de un triángulo es

$$| \text{base} \times \frac{\text{altura}}{2}.$$

Si cortamos un paralelogramo siguiendo su diagonal, nos resultan dos triángulos iguales.

La superficie del triángulo es, pues, la mitad de la de un paralelogramo de igual base e igual altura. (Fig. 59).

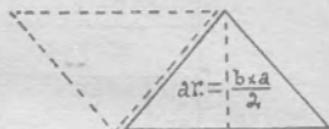


Fig. 59

Ejemplo: Si un triángulo mide 8 metros de base y 3 m. de altura, su

$$\text{Área será: } \frac{8 \times 3}{2} = 12 \text{ m}^2.$$

**81. Trapecio.** El área de un trapecio es  $| \text{semisuma de las bases} \times \text{altura}.$

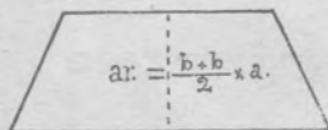


Fig. 60

Ejemplo: Si las bases de un trapecio miden, respectivamente, 8 y 6 metros y su altura es de 3 metros, tendremos que su

$$\text{Área será: } \frac{8 + 6}{2} \times 3 = 21 \text{ m}^2.$$

**82. Polígono regular.** El área de un polígono regular es  $\frac{\text{perim.} \times \text{apot.}}{2}$ . (Fig. 61).

**83. Apotema.** Es la perpendicular bajada desde el centro a un lado O A.

**Ejemplo:** Cuál es el área de un exágono regular que mide 6 cm. de lado y 4 cm. de apotema.

1.º Perímetro  $6 \times 6 = 36$  cm.

2.º Área  $36 \times 2 = 72$  cm<sup>2</sup>.

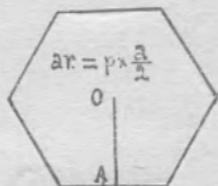


Fig. 61

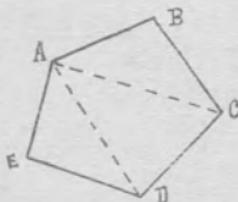


Fig. 62

84. **Polígono irregular.** El área de un polígono irregular se obtiene dividiendo el polígono en triángulos y la suma de las áreas de éstos nos dará el área total del polígono. (Fig. 62).

85. **Círculo.** El área de un círculo es  $| \text{circunf.} \times \frac{\text{radio.}}{2}$

El círculo puede considerarse como un polígono de infinito número de lados. La apotema es el radio.

**Ejemplo:** Cuál será el área de un círculo cuyo diámetro es de 2,50 metros.

1.º Largura de la circunferencia  $2,50 \times 3,14 = 7,85$

2.º Área del círculo  $7,85 \times 1,25 = 9,8125$  m<sup>2</sup>.

### Ejercicios.

1. Hallense
  - a) el área del suelo de la sala de clase.
  - b) de las paredes que la limitan.
  - c) la superficie total.
2. Mídase el lado de una losa, y calcúlese su área en cm<sup>2</sup>.
3. Constrúyase un romboide con el plegado geométrico y hágase ver que el triángulo es la mitad de dicho romboide.
4. Constrúyase un trapecio con el plegado, y hágase ver que

el triángulo A E D tiene igual área que el trapecio; dedúzcase la fórmula del área de éste. (Fig. 63).

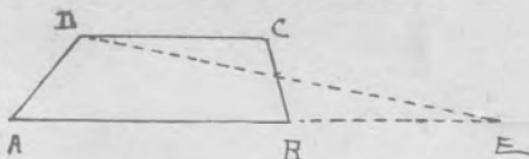


Fig. 63

## § 8

**86. Volumen** de un cuerpo es su extensión medida. Se expresa en  $m^3$ .

El volumen de un cubo es  $lado^3$ .

El volumen de una sala de clase se obtiene multiplicando las 3 aristas:

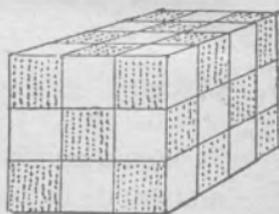


Fig. 64

### Ejercicios.

1. Calcúlese el volumen de la sala de clase.
2. Idem del piso.
3. Idem de un ladrillo expresándolo en  $cm^3$ .

### Problemas de geometría.

1. Un campo rectangular mide 24 m. de largo y 30 de ancho. ¿Cuál es su área?
2. Otro campo mide 24,37 m. por 70,55 de ancho. ¿Cuál es su superficie 1.º en  $cm^2$ ; 2.º en  $dm^2$ ; 3.º en ca.; 4.º en áreas; 5.º en Ha.?

3. Una finca de 714 m. por 2.041 cuesta 174.000 ptas. ¿Cuál es el precio de la Ha.?
4. Un campo rectangular mide 40<sup>a</sup>. 34<sup>ca</sup>. Su base tiene 400 m. ¿Cuál es la altura del rectángulo? Costando el a. 204 ptas., calcúlese el valor del campo.
5. Un tejado de dos vertientes iguales tiene 24 m. por 7 como dimensiones de cada vertiente. Tiene 30 tejas por m<sup>2</sup>, y el millar cuesta 180 ptas. ¿Qué desembolso se hará para retejarlo?
6. Calcule el alumno el volumen:
  - 1.º de la sala de clase;
  - 2.º del comedor de su casa;
  - 3.º la superficie interior de la clase.
7. Un triángulo tiene una superficie de 30 m<sup>2</sup>; la base mide 5 m. ¿Cuál es la altura del triángulo?

## § 9

### CUERPOS GEOMÉTRICOS

**Las formas de los cuerpos son variadísimas**

87. Los cuerpos geométricos se dividen en POLIEDROS y CUERPOS REDONDOS.
88. **Poliedros** son los cuerpos limitados por superficies planas llamadas caras. Ejemplo: el exaedro o cubo.
89. **Aristas** son los bordes o líneas rectas donde se cortan las caras.
90. **Vértices** del poliedro son los puntos de encuentro de las aristas.
91. **División de los poliedros.** Los poliedros se dividen en REGULARES e IRREGULARES.

92. **Poliedros regulares** son los que tienen todas sus caras iguales.

Los poliedros regulares son cinco:

TETRAEDRO, EXAEDRO O CUBO, OCTAEDRO, DODECAEDRO E ICOSAEDRO.

93. **El tetraedro** es un poliedro regular cuyas cuatro caras son triángulos equiláteros. (Fig. 65).

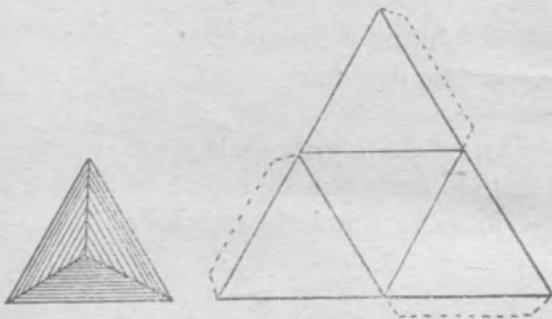


Fig. 65

94. **El exaedro o cubo** es el poliedro regular que está limitado por seis caras que son cuadrados. (Fig. 66).

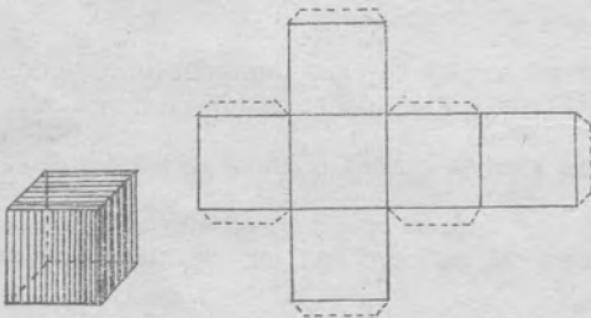


Fig. 66

95. **El octaedro** es el poliedro regular cuyas ocho caras son triángulos equiláteros. (Fig. 67).

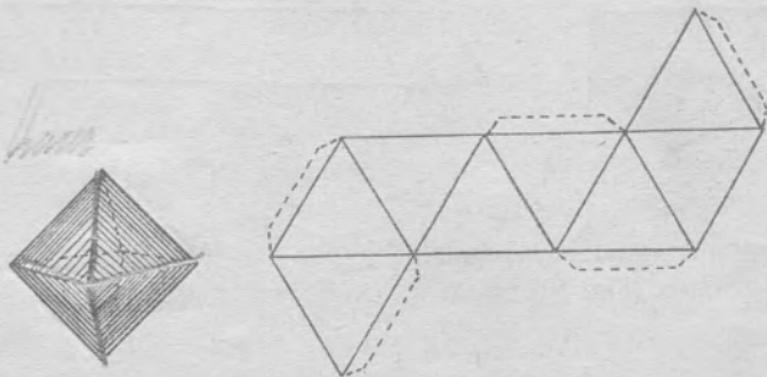


Fig. 67

96. **El dodecaedro** es el poliedro regular que consta de doce caras que son pentágonos regulares. (Fig. 68).

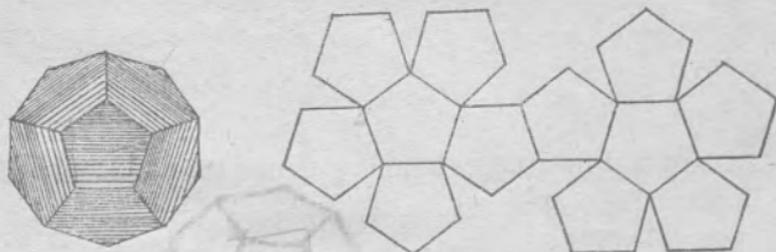


Fig. 68

97. **El icosaedro** es el poliedro regular que está limitado por veinte caras que son triángulos equiláteros. (Fig. 69).
98. **Poliedros irregulares** son los que tienen sus caras desiguales. Los poliedros irregulares son el:  
PRISMA y la PIRÁMIDE.
99. **Prisma** es el poliedro irregular que tiene por base dos poli-

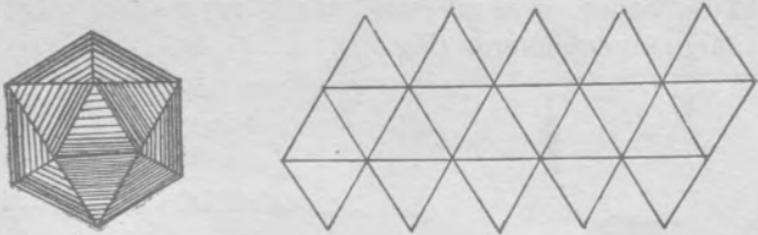


Fig. 69

gonos iguales y paralelos y por caras laterales paralelogramos. (Fig. 70).

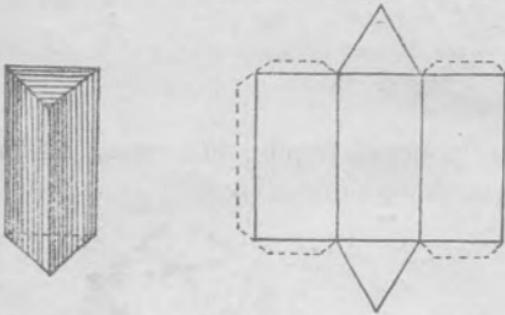


Fig. 70

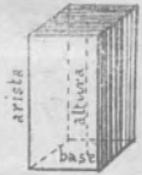


Fig. 71

**100. Altura del prisma es la perpendicular bajada de una base a la otra. (Fig. 71).**

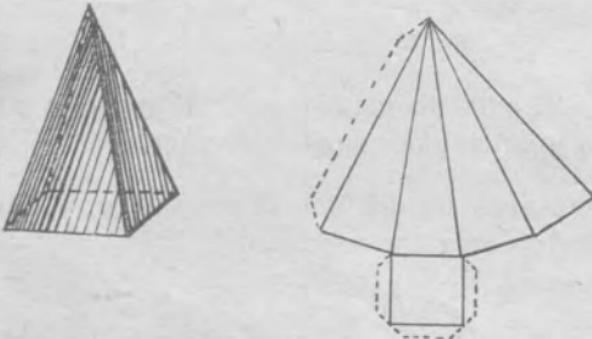


Fig. 72

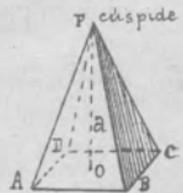


Fig. 73

- 101. Pirámide** es el poliedro irregular que tiene por base un polígono cualquiera y por caras laterales triángulos que terminan en un punto común llamado **VÉRTICE** o **CÚSPIDE** de la pirámide. (Fig. 72).
- 102. Altura de la pirámide** es la perpendicular bajada desde la cúpide a la base. (Fig. 73).

### Cuerpos Redondos

- 103.** Llámense **cuerpos redondos** a los que están limitados por superficies curvas. v. gr. la esfera.  
Los cuerpos redondos son:  
el **CILINDRO**, el **CONO** y la **ESFERA**.
- 104. Cilindro** es el cuerpo redondo engendrado por la revolución de un rectángulo alrededor de uno de sus lados. (Fig. 74).

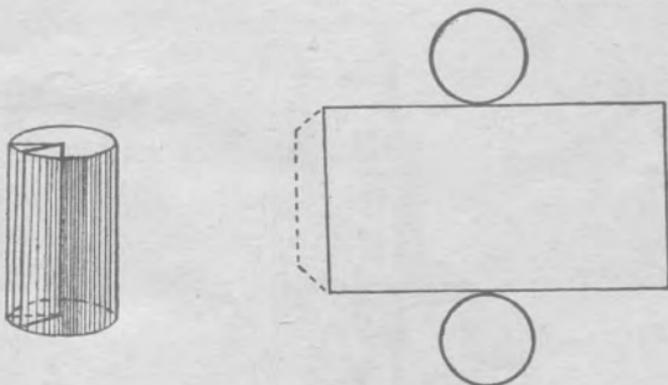


Fig. 74

- 105. Cono** es el cuerpo redondo engendrado por la revolución completa de un triángulo rectángulo. (Fig. 75).

**106. Esfera** es un cuerpo redondo cuyos puntos equidistan de uno interior llamado **CENTRO**. Está engendrado por la revo-

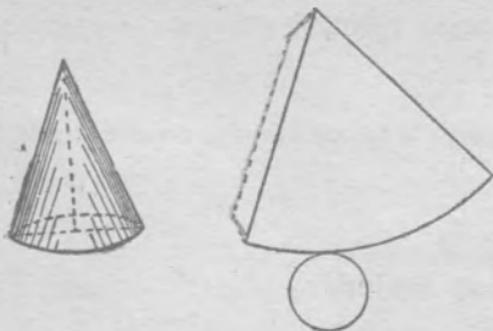


Fig. 75



Fig. 76

lución completa de un semicírculo alrededor de su diámetro. Este diámetro se llama **EJE** de la esfera, y sus extremos se llaman **POLOS**. (Fig. 76).



# ÍNDICE

---

	<u>Páginas</u>
Definiciones preliminares.....	3-4
Numeración .....	5-12
Suma.....	13-18
Resta .....	19-27
Multiplicación y Potencia.....	28-37
División .....	38-53
Números decimales.....	54-62
Operaciones con decimales.....	63-78
Sistema métrico.....	79-121
Problemas de reducción a la unidad.....	122-124
Problemas sobre el tanto por $\%$ .....	124-126
Problemas de interés.....	126-129
Cambio de unidad.....	129-131
Fracciones .....	131-141
Operaciones con fracciones.....	141-148
Ejercicios y problemas de recapitulación.....	149-154
Nociones de geometría.....	155-186





mint

20-10

80.



30225

**G 42136**