ARITMÉTICA

CÁLCULO ORAL Y ESCRITO

TOMO SEGUNDO

TRADUCIDA DEL FRANCÉS
Y ARREGLADA
PARA LAS ESCUELAS PRIMARIAS DE LA REPUBLICA ARGENTINA
POR

FRANCISCO R. TISCORNIA
PROFESOR NORMAL
Ex Vice director-Regente de la Escuela Normal de Maestros de La Rioja
etc., etc.

BUENOS AIRES
ANGEL ESTRADA Y CIA.—EDITORES
466 — Calle Bolívar — 466
1898

ARITMÉTICA

CÁLCULO ORAL Y ESCRITO

LIBRO TERCERO

ARITMÉTICA

CÁLCULO ORAL Y ESCRITO

LIBRO TERCERO

TRADUCIDA DEL FRANCÉS

Y ARREGLADA

PARA LAS ESCUELAS PRIMARIAS DE LA REPUBLICA ARGENTINA

POR

FRANCISCO R. TISCORNIA

PROFESOR NORMAL

Vice Director-Regente de la Escuela Normal de Maestros de La Rioja,
etc., etc.

BUENOS AIRES
ANGEL ESTRADA Y CIA.—EDITORES
466 — Calle Bolivar — 466
1897

ARITMÉTICA.

CURSO MEDIO.

LIBRO III.

NUMERACIÓN DECIMAL.

SISTEMA MÉTRICO.

XII. — LOS NÚMEROS DECIMALES.

1. — Una Fracción. — Un padre cariñoso invita á 9 camaradas de su hijo á comer una hermosa torta. Como son *diez* los niños, el padre dividirá la torta en *diez* partes iguales.

Cada una de las partes iguales en que se ha dividido la torta es *una* **fracción** de la torta.

Para hacer el reparto, el padre puede poner en un plato **tres**, **cuatro**, cinco, etc., partes de las *diez* en que se ha dividido la torta.

Este conjunto de partes iguales es también una *fracción*.

Fracción es una ó más partes iguales de un objeto.

2. — Los décimos. — Dividida la torta en 10 partes iguales, cada parte será *diez veces* menor que la torta entera: cada una será *un* **décimo** del todo.

Hay pues en la torta *un* décimo, *dos* décimos, *tres* décimos... *diez* décimos. De donde deducimos que podemos contar por décimos como por decenas.

3. — Cómo se escriben los décimos. — Para escribir *once* galletas, coloco dos *unos*, uno al lado del otro: **11**. El primero de la derecha expresa las unidades, el segundo las decenas.

Para escribir *una* galleta y *un décimo* de galleta, colocaré lo mismo dos *unos*. Pero como los décimos son diez veces más pequeños que las unidades, los separo de estos por una *coma*.

Así: **1** galleta, **1,** — se leerá: *Una* galleta, *un* décimo de galleta.

La cifra que *sigue* á la *coma* expresa una parte *diez* veces menor que la que precede á la coma.

4. — Los centésimos. — Si se tuviera una galleta suficientemente grande para dividir cada uno de sus *décimos* en 10 partes iguales, se tendrían 10 veces 10 partes, ó 100 partes.

Cada una de estas partes será 10 veces menor que 1 décimo, y la llamaremos **un centésimo**.

Una galleta y un décimo se escribe.................. **1,1**

Una galleta y *un centésimo*, se escribe:

1, 0 (décimo) **1** (centésimo)................. **1,01**

5. — Los milésimos. — Si dividimos cada **centésimo** en **diez** partes iguales, tendremos *diez veces cien*, ó mil partes.

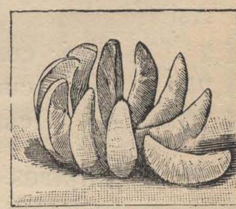
Cada una de estas partes será *diez veces menor* que los centésimos, y será **un milésimo**.

Hemos escrito	*un décimo,*	así:	**1,1**	(décimo)
» »	*un centésimo,*	» :	**1,01**	(centésimo)
Escribiremos	*un milésimo,*	» :	**1,001**	(milésimo)
2 décimos	se escriben	» :	**0,2**	
2 centésimos »	»	» :	**0,02**	
2 milésimos »	»	» :	**0,002**	

6. — **La Numeración Decimal.** — Partiendo de la *coma* hacia la izquierda se tienen números de diez en diez veces mayores: las decenas son 10 veces mayores que las unidades, las centenas 10 veces más que las decenas, los millares 10 veces más que las centenas, etc., etc.

Partiendo de la coma hacia la derecha, tenemos: los décimos que son *diez veces menores* que las unidades, los centésimos *diez veces menores* que los décimos, los milésimos *diez veces menores* que los céntesimos. De donde deducimos que las *unidades decimales* son de diez en diez veces menores, á partir de la coma decimal.

7. — **Una Fracción Decimal.** — Si á una naranja se la divide en *diez partes* iguales, cada una de estas partes será *un décimo* de la naranja.



Si á una unidad se la divide en 100 partes iguales, cada parte será *un centésimo.*

Si se la divide en 1000, cada parte será *un milésimo.*

Estas fracciones son de diez en diez veces menores según el *sistema decimal;* se las llama **fracciones decimales.**

Una fracción decimal es una fracción de un objeto dividido en diez, cien, mil partes iguales.

8. — **Un número decimal.** — Si digo: 2 naranjas más *5 décimos* de naranja, 2 expresa naranjas enteras; este será un

número entero, pero acompañado de *5 décimos,* fracción decimal: yo diré entonces que este es un *número decimal.*

Un número decimal es un número entero acompañado de fracciones decimales.

9. — Cómo se escribe un número decimal. — Se escriben los números decimales separando por una *coma* (**,**) la parte entera de la decimal.

Dos naranjas y cinco décimos, se escriben:........ **2^{n},5**
Cuatro metros sesenta centésimos se escriben:..... **4^{m},60**

10. — Cómo se leen los números decimales. — Tenemos, por ejemplo, que leer el número: **1432,645.** Leeremos primero la parte entera y después la fraccionaria

millares	centenas	decenas	unidades	décimos	centésimos	milésimos
1	**4**	**3**	**2,**	**6**	**4**	**5**
mil	cuatrocientos	treinta	y dos unidades	seiscientos	cuarenta y	cinco milésimos

La última cifra da el nombre á la fracción decimal.
Así:

4,7 se leerá: cuatro (enteros) siete *décimos.*
4,75 — cuatro, setenta y cinco *centésimos.*
4,755 — cuatro, setecientos cincuenta y cinco *milésimos.*

11. — Lugares de las cifras decimales. — Tomemos el número **5,64725.**

Observamos que está compuesto de

5 enteros.
6 décimos.
4 centésimos.
7 milésimos.
2 diez milésimos.
5 cien milésimos.

Fijándonos en la colocación de las cifras decimales notemos que:

los décimos ocupan el primer lugar después de la coma;
los centésimos el segundo;
los milésimos el tercero;
los diez milésimos el cuarto;
los cien milésimos el quinto.

Si tomamos el número: 638,87694, encontramos en las cifras decimales la misma disposición.

12. — El papel de los ceros. — Si en un número decimal faltan algunos rangos, se los marca por medio de ceros.

Si tengo que escribir *ocho unidades siete centésimos,* no teniendo décimos ocupo este lugar con un cero, y escribo:

8, 0 (décimos) 7 centésimos.

Es necesario no olvidar jamás reemplazarse por medio de ceros los órdenes no existentes.

13. — Cómo se hace un número decimal 10, 100, etc., veces mayor. — Sea el número **2** unidades, **4** décimos, que quiero hacer 10 veces mayor. ¿Qué haré?--Trasladar la coma un lugar á la derecha. — Haciendo esto obtengo **24**: el número **4** que antes ocupaba el lugar de los décimos ha pasado á ocupar el de las unidades; se ha hecho 10 veces mayor; — el número **2** que ocupaba el de las unidades ha pasado á ocupar el de las decenas: se ha hecho también 10 veces mayor. Luego todo el número decimal ha quedado multiplicado por diez, ó hecho diez veces mayor.

Para multiplicar un número decimal por 10 se corre la coma un lugar á la derecha.

2.º Ejemplo. — Tengo el número decimal **72,6543** que quiero hacer primero 100 y después 1000 veces mayor.

Corriendo la coma dos lugares á la derecha, cada uno de los órdenes de unidades del número ha quedado multiplicado por 100, y por consecuencia el decimal ha quedado multiplicado por el mismo número:

$$72{,}6543 \times 100 = \mathbf{7265{,}43}.$$

Corriendo la coma tres lugares á la derecha, tenemos el número 1000 veces mayor: **72654,3.**

Obsérvese que para hacer al número 100 y 1000 veces mayor hemos corrido la coma *tantos lugares hacia la derecha como ceros acompañan á la unidad.*

14. — Cómo se hace á un número 10, 100, 1000, etc. **veces más pequeño.**

1.er Ejemplo. 1216,42 : 10 = **121,64,2.**

Si corremos la coma un lugar á la izquierda tenemos que cada uno de los órdenes de unidades, y por consecuencia todo el número, se hacen 10 veces menores. En efecto: Las unidades de mil han pasado á ser centenas, las centenas á decenas, las decenas á unidades, las unidades á décimos, los décimos á céntesimos y los centésimos á milésimos: todo el número se ha hecho 10 veces más pequeño.

2.º Ejemplo. 1216,42 : 100 = **12,1642.**

Los diversos órdenes de unidades se han hecho 100 veces menores, al correr la coma dos lugares á la izquierda.

3.er Ejemplo. 1216,42 : 1000 = **1,21642.**

Corriendo la coma tres lugares á la izquierda tenemos al número hecho 1000 veces más pequeño.

Luego para hacer á un número decimal 10, 100, 1000 veces menor, se corre la coma tantos lugares á la izquierda como ceros acompañan á la unidad.

15. — Adición de números decimales. — Sea sumar:

3 unidades, 547 + 0 unidades, 291 + 8 unidades 346.

Para efectuar la operación dispongo los sumandos como en la adición de números enteros; es decir, los diversos órdenes de unidades correspondiéndose en columna vertical.

Empiezo la suma por el orden inferior: 7 milésimos + 1 milésimo + 6 milésimos, son 14 milésimos: en 14 milésimos hay 4 milésimos y un centésimo; escribo los milésimos debajo de los milésimos, y reservo los centésimos para sumarlos con los de su especie.

$$\begin{array}{r} 3,547 \\ 0,291 \\ 8,436 \\ \hline \mathbf{12,274} \end{array}$$

Un centésimo + 4 centésimos + 9 centésimos + 3 centécimos son 17 centésimos. En 17 centésimos hay 7 centésimos y 1 décimo. Escribo los centésimos debajo de los centésimos, y reservo los décimos para sumarlos con los de su especie.

Un décimo + 5 décimos + 2 décimos + 4 décimos = 12 décimos, ó 1 entero y 2 décimos. Escribo los décimos debajo de los décimos y reservo 1 unidad para sumarla con las unidades.

EJERCICIOS. N.° 53.

Colocar la coma en los números siguientes:

A.	15	décimos	**B.**	3512	décimos
	904	centésimos		85647	diez milésimos
	318	décimos		1912	milésimos
	1617	milésimos		7818	diez milésimos
	8343	centésimos		8343	milésimos
	9008	milésimos		93184	diez milésimos
C.	1695	centésimos	**D.**	18007	centésimos
	8547	décimos		130008	milésimos
	831483	milésimos		134304	diez milésimos
	143412	diez milésimos		82930009	cien milésimos
	87043	centésimos		930000608	millonésimos

Una unidad + 3 unidades + 8 unidades, son 12 unidades; escribo 12 en su lugar correspondiente.

Coloco en el resultado la *coma decimal* en columna con la de los sumandos y tengo **12,274.**

16. — Regla general para la adición de números decimales. — 1.º Se colocan los sumandos uno debajo de otro de modo que se correspondan en columna vertical las unidades de la misma especie;

2.º Se suman como si fueran números enteros;

3.º Se coloca en la suma la coma decimal en columna con las de los sumandos.

17. — Sustracción de números decimales.
Quitar **3,584** de **7,296.**

EJERCICIOS. N.º 54.

Efectuar las siguientes adiciones:

A.	B.	C.	D.	E.	F.
8,5	19,5	315,6	3,19	14,38	314,48
6,1	23,4	423,7	4,25	27,43	14,93
9,4	87,8	843,9	4,38	99,04	90,87
5,8	93,7	148,9	9,75	19,05	83,06
9,9	99,9	321,8	8,98	9,01	90,05

G.	H.	I.	J.	K.	L.
0,345	14,319	194,319	8,3432	3,0008	0,31494
8,005	9,836	32,126	9,1438	4,6314	8,41319
14,308	7,005	8,003	8,0021	19,3189	9,38418
7,943	18,309	6,082	19,8004	0,8143	8,14937
14,848	0,415	144,937	3,0889	0,9148	9,18943

M.	N.	O.	R.	T.
8,4	3,8	94,613	19,83648	19,38846
19,05	14,26	143,6	9,648	0,423
3,432	9,003	8,13	318,0075	432,6989
6,928	0,947	94,956	18,628	6,83216
132,402	14,999	489,648	6,43898	3188,91438

Colocados los números decimales como si fueran enteros, empiezo la sustracción por la derecha:

$$\begin{array}{r} 7,296 \\ 3,584 \\ \hline \mathbf{3,712} \end{array}$$

4 milésimos de 6 milésimos son 2 milésimos; escribo 2 debajo de los milésimos.

8 centésimos de 9 centésimos es 1 centésimo; escribo 1 debajo de los centésimos.

Como no se puede restar de 2 décimos 5 décimos, tomo una unidad que vale 10 décimos y la agrego á los 2 décimos del dividendo: 12 menos 5 son 7 décimos; escribo 7 debajo de los décimos.

Habiendo quitado una unidad de 7 unidades, tengo reducido á 6 este minuendo parcial: 6 menos 3 son 3; escribo 3 debajo de las unidades.

Coloco la coma en columna con las del minuendo y sustraendo, y obtengo **3,712**.

18. — Regla general para la sustracción de los números decimales. — Para restar números decimales:

1.º Se coloca el sustraendo debajo del minuendo de modo que se correspondan los diversos órdenes en columna vertical;

EJERCICIOS. N.º 55.

Efectuar las siguientes sustracciones:

A.	B.	C.	D.
89,8 67,6	128,321 19,438	82,6429 81,8432	87,89865 2,937
35,6 24,5	943,864 86,999	2,0005 1,8937	3129,832682 437,942865
99,82 8,36	837,628 631,129	10,4328 9,8769	43,6321508 4,8651321

2.º Se restan como si fueran enteros;

3.º Se coloca la coma en columna con las del minuendo y sustraendo.

19. Multiplicación de números decimales.—

1.er EJEMPLO.—Multiplicar un *número decimal* por un *entero*. **6,27 × 4**

Prescindo de la coma del multiplicando y efectúo la multiplicación como si multiplicando y multiplicador fueran enteros. Obtengo **2508** de producto.

$$\begin{array}{r} 6,27 \\ 4 \\ \hline \mathbf{25,08} \end{array}$$

Pero al prescindir de la coma en el multiplicando, he hecho 100 veces mayor á este factor; luego el producto obtenido debe ser 100 veces mayor que el verdadero.

Para tener el producto verdadero debo hacer 100 veces menor al número **2508**. Separo por medio de la coma decimal las dos cifras de la derecha y tengo: **25,08**. Luego para multiplicar un número decimal por un entero, se multiplican como si fueran enteros, separando en el producto tantas cifras como cifras decimales tiene el multiplicando.

2.º EJEMPLO.—Multiplicar un *entero* por un *decimal*: **10 × 0,8.** Sabemos que el producto no varía aunque se cambie la colocación de los factores. Luego 10 × 0,8 es igual á 0,8 × 10.

Queda este caso reducido al anterior.

3.er EJEMPLO.—Multiplicar un *número decimal* por otro *decimal*: **3,04 × 2,6.**

Efectuo la operación como si los números fueran enteros, y obtengo **7904** de producto. Pero el multiplicando 304 es 100 veces mayor que 3,04.

Y el multiplicador 26 es 10 veces mayor que 2,6. Luego el producto **7904** es 1000 veces mayor que el verdadero.

$$\begin{array}{r} 3,04 \\ 2,6 \\ \hline 1824 \\ 608 \\ \hline \mathbf{7,904} \end{array}$$

Es necesario dividirlo ó hacerlo 1000 veces menor, separando tres cifras decimales: **7,904**.

Para multiplicar un número decimal por otro decimal, se multiplican como si fueran enteros separando en el producto tantas cifras como cifras decimales haya en el multiplicando y multiplicador juntos.

20. — Regla general para la multiplicación de números decimales.

1.° Se multiplican como si fueran números enteros.

2.° Se separan en el producto tantas cifras decimales como las que tienen juntos ambos factores.

21. — División de un decimal por un entero.

1.er EJEMPLO.—Dividir el *número decimal* **63,36** por el *número entero* **16**.

Dividamos 63 por 16.	**63,36**	16
El cociente es 3; el resto 15.	15 3	3,96
Continúo la división bajando la cifra	96	
de los *décimos:* 3.	0	

EJERCICIOS. N.° 56.

Efectuar las siguientes multiplicaciones:

A.	2,4	10,5	**D.**	7,82	35,7	**G.**	9,67	4.75
	3	4		6	15		3	6
B.	526	431	**E.**	54	231	**H.**	6739	95476
	4,6	0,8		8,19	40,08		51,917	10,67
C.	8,5	3,6	**F.**	6,18	7,879	**I.**	0,312	7,54
	3,4	4,5		2,5	6,954		6,1	2,191

Como encuentro décimos en el cociente, coloco la coma decimal después del cociente entero. Dividiendo 153 por 16 obtengo 9 de cociente y 9 de resto.

Bajo los 6 centésimos, divido 96 centésimos por 16 y obtengo 6 de cociente y 0 de resto.

1.ª Regla. *Cuando el divisor es entero y el dividendo decimai se ejecuta la división como en el caso de números enteros, poniendo la coma decimalen el cociente cuando se baja la cifra de los décimos del dividendo.*

2.º Ejemplo.—Una *fracción decimal* **0,81** por el número entero **6.**

0,87	**6**
27	0,14
3	

Empiezo por escribir el cociente entero 0 y la coma decimal.

Dividiendo 8 (décimos) por 6, obtengo de cociente 1 (décimo,) y de resto 1 (décimo). Bajo el 7 (centésimos).

Divido 27 (centésimos) por 6, y obtengo 4 (centésimos) de cociente y 3 (centésimos) de resto.

2.ª Regla. *Cuando no hay unidades enteras en el dividendo, se pone 0 al cociente y se divide solo la parte fraccionaria. El cociente es una fraccion decimal.*

22. —División de dos números decimales.

1.er Ejemplo.– Dividir **82,456** por **27,2.**

Suprimiendo la coma decimal del divisor, obtengo **272**, número 10 veces mayor que el dado **27,2.** Por compensación corro la coma del dividendo un *lugar* hacia la derecha y obtengo **824,56.**

Ahora bien, como sabemos que si el dividendo y el divisor se multiplican por un mismo número, el cociente no altera, tendremos que el cociente de 82,456 : 27,2 es el mismo que el de 824,56 : 272.

Queda la operación reducida al caso anterior.

2.º Ejemplo. **4,56 : 0,0272.**

Suprimiendo la coma del divisor, obtengo **272**, número 10.000 veces mayor que el propuesto. Por compensación corro la coma en el dividendo *cuatro* lugares hacia la derecha; pero como no hay en él más que dos cifras decimales, debo agregar *dos ceros* para tener el cuarto rango. El dividendo queda así convertido en **45,600.**

La operación queda, pues, reducida al caso general de dividir enteros.

Regla. — *Cuando dividendo y divisor son números decimales, se suprime la coma del divisor, pero se avanza la coma del dividendo tantos lugares á la derecha como cifras decimales tiene el divisor.*

23 — División de un entero por un decimal. — Dividir **468** por **3,45.**

Suprimiendo la coma del divisor, obtengo **345**, número 1000 veces mayor que el dado.

Para que el cociente no altere, debo multiplicar el dividendo por 100, ó sea por la unidad seguida de tantos ceros como cifras decimales tiene el divisor.

46800	**3,45**
1230	135
1950	
1950	
225	

Dividir **468** por **3,45**, equivale á dividir **46800** por **345.**

Regla. — *Para dividir un entero por un decimal se suprime la coma del divisor y se agregan á la derecha del dividendo tantos ceros como cifras decimales tiene el divisor.*

24. — Cuando la división es inexacta. — Sea dividir **22** por **0,7**.

Suprimiendo la coma del divisor y agregando un cero al dividendo, tengo que 22 : 0,7 es igual á 220 : 7.

Divido:

220	**7**
10	31,4285714
30	
20	
60	
40	
50	
10	
30	
20	

220 dividido por 7 da 31 de cociente y 3 de resto. Pero como una unidad tiene 10 décimos, 3 unidades tendrán 3 veces 10 décimos que es 30 décimos; dividido por 7, es igual á 4 décimos y sobran 2 décimos: escribo 4 décimos en el cociente.

Siendo 1 décimo igual á 10 centésimos, los dos décimos obtenidos de resto serán iguales á 2 veces 10 centésimos que son 20 centésimos; 20 centésimos : 7 = 2 centésimos y sobran 2: escribo 2 al cociente y reservo los 2 centésimos.

Procediendo de un modo semejante con los restos sucesivos obtengo de cociente total **31,4285714....**

Cuando en la división de números decimales hay resíduo, se agregan ceros á los restos sucesivos; cada cero aumenta un lugar decimal al dividendo y otro al cociente.

EJERCICIOS. N.° 57.

A. 320,5 : 5	**B.** 35,46 : 123	**C.** 15,628 . 315	**D.** 3562,396 : 100
28,8 : 6	857,89 : 322	8,3129 : 126	85432,87 : 1000
39,48 : 12	5,128 : 3	91,438 : 57	92689,47 : 10000
853,7 : 56	61,789 : 38	765,23 : 10	6431,286 : 100000

E. 215,4 : 7,6	F. 83,129 : 3,542	G. 632,867 : 1,34	H. 3,129 : 1,342
3,19684 : 1,72	99999 : 3,33	672,998 . 3,567	0,854 : 0,322
56,285 : 2,15	867,286 : 4,25	0,8329 . 0,327	0,543 : 0.128
3,1476 : 3,25	91,286 : 1,329	0,83129 : 0,837	0,999 : 0,003

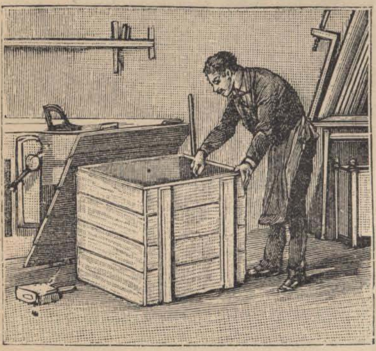
I. 20 : 0,5	J. 22 : 0,11	L. 429 : 3,15	M. 22 : 0,7
48 : 0,6	484 : 0,12	844 : 2,97	31 : 0,6
60 : 0,12	999 : 0,003	9369 : 3,33	4854 : 0,423
144 . 0,24	540 : 0,5	8140 : 4,28	6544 : 0,44

XIII. — EL SISTEMA MÉTRICO DECIMAL.

EL METRO.

1. — Las medidas.

1. — Las dimensiones. — Largo, ancho, alto. — Un bastón es más ó menos *largo*.



Una tabla es más ó menos *ancha*.

Un muro es más ó menos *alto*.

El *largo*, el *ancho* y el *alto* constituyen las **dimensiones** de un cuerpo.

2. — La Superficie. — Yo puedo considerar solo una dimensión en un cuerpo, y decir, por ejemplo, esta mesa es *larga*.

Pero si miro también el *ancho*, veo dos dimensiones: examino la **superficie** de la mesa.

Digo, pues: las superficies de los muros, las superficies de las puertas, etc., etc.

Una superficie tiene *dos dimensiones*.

3. — El volúmen. — Un embalador mide una caja: toma su *largo*, su *ancho* y su *alto* (ó *profundidad*): es decir, mide el espacio ocupado por la caja.

El *espacio* ocupado por esta es su **volúmen**.

El volúmen tiene *tres dimensiones*.

4.—**La capacidad.**—La caja está vacía. Si se la quiere llenar de trigo, por ejemplo, será necesario saber qué cantidad puede contener. Esta cantidad dependerá del espacio que encierra la caja y que puede ser ocupado por el trigo.

Es menester, pues, medir lo que la caja puede contener ó sea su *capacidad*.

5.—**El peso.**—La caja llena de trigo es más difícil de mover que la caja vacía. Si en lugar de poner granos de trigo, se pone granos de plomo, el *volúmen* será exactamente el mismo: la *capacidad* no habrá cambiado, pero el transporte se habrá hecho más difícil.

Será necesario apreciar lo que *pesa* la caja llena.

6.—**La moneda.**—Esta caja llena de trigo ó de naranjas será vendida por cierta cantidad de oro ó de plata.

Esta cantidad de metal dada en cambio del contenido de la caja se llama **moneda**.

7.—**Las pesas y las medidas.**—Los hombres han tenido que imaginar medios para *contar* las **monedas**, para *pesar* las mercaderías, para avaluar la **capacidad** de los objetos huecos, para *medir* los **volúmenes**, las **superficies**, el **largo** de los cuerpos.

A la reunión de estos medios se la denomina **Sistema de pesas y medidas**.

Cada nación tiene su sistema propio de pesas y medidas.

8.—**El sistema uniforme de pesas y medidas.**—Antes de 1795 había la mayor variedad en las pesas y medidas en las diversas naciones. Pero en aquel año la célebre Convención Francesa adoptó un sistema uniforme, arreglado por los matemáticos más notables de la Francia, sistema que recién fué puesto en vigencia el año de 1840.

9. — El sistema métrico. — Para no herir el amor propio nacional de ningún pueblo, los sabios adoptaron como base del sistema una parte pequeñísima de la medida de la tierra; á esta base le dieron el nombre de **metro** de una palabra griega que significa *medida.*

El *metro* sirvió para medir el *largo*, el *ancho* y el *alto* de los objetos, y por consecuencia su *superficie* y su *volúmen*.

Enseguida un *pequeño volúmen de agua pura* medida por medio del sistema métrico, fué *pesado* y tomado como *unidad de* peso.

Luego este mismo peso sirvió de base para el sistema monetario.

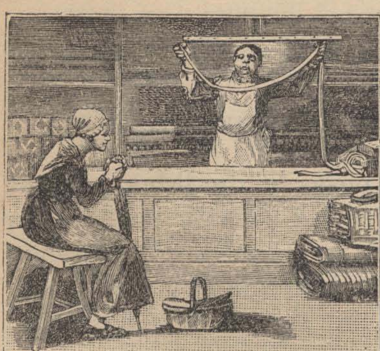
De manera que todas las medidas tuvieron por punto de partida el metro.

Por esto al sistema de pesas y medidas basado en el metro, se le llama **sistema métrico.**

10. — El sistema métrico decimal. — Estas medidas fueron contadas por *decenas*, por *centenas* y por *millares*. Se las dividió también en *décimos, centésimos, milésimos,* etc.

El sistema métrico fué, pues, un **sistema decimal.**

2. — El Metro.



11. — El metro. — Una aldeana compra telas en una tienda. Para darle la cantidad pedida, el comerciante mide la tela con una regla de madera de un largo determinado.

Esta regla que se ha tomado para comparar los objetos, y que en toda la República tiene la misma longitud se llama **metro.**

Se tendrá 1 vez, 2 veces, 20 veces el largo de la regla; ó 1 metro, 2 metros, 20 metros.

Un carpintero mide la madera con un metro. Un cerragero mide el hierro con un metro. El carpintero, el zapatero, el sastre, el albañil, todos los obreros tienen necesidad del metro.

12. — Cómo se ha obtenido el metro. — Los sabios han imaginado grandes círculos que pasando por los polos, dividen á la tierra en partes iguales: estos círculos se llaman *meridianos*. Dividiendo el **cuarto** de uno de estos meridianos en *diez millones de partes iguales*, se ha obtenido una medida pequeña que es el *metro*.

El metro es, pues, igual á la diez millonésima parte del **cuarto de meridiano terrestre.**

El primer metro se construyó de oro, platino y plata, con el fin de darle mayor durabilidad y conservarlo inalterable.

13. — Los múltiplos del metro. — Se cuentan los metros como todos los demás objetos, pero los grupos de 10, 100, 1000 y 10000 tienen nombres particulares:

1. — **El decámetro.** — Diez metros hacen un **decámetro** *(deca, diez)*.

10 metros	=	1 decámetro		60 metros	=	6	decámetros
20 »	=	2 decámetros		70 »	=	7	»
30 »	=	3 »		80 »	=	8	»
40 »	=	4 »		90 »	=	9	»
50 »	=	5 »		100 »	=	10	»

Diez decámetros son iguales á cien metros.

2. — **El hectómetro.** — Cien metros hacen un **hectómetro** (*hecto,* cien).

100	metros	hacen	1	hectómetro
200	»	»	2	hectómetros
300	»	»	3	»
400	»	»	4	»
500	»	»	5	»
600	»	»	6	»
700	»	»	7	»
800	»	»	8	»
900	»	»	9	»
1000	»	»	10	»

Diez hectómetros son iguales á mil metros.

Se cuenta generalmente por hectómetros para medir las distancias pequeñas.

3. — **El kilómetro.** — Mil metros hacen 1 **kilómetro** (*kilo,* mil)

1000	metros	hacen	1	kilómetro
2000	»	»	2	kilómetros
3000	»	»	3	»
4000	»	»	4	»
5000	»	»	5	»
6000	»	»	6	»
7000	»	»	7	»
8000	»	»	8	»
9000	»	»	9	»
10000	»	»	10	»

Las grandes distancias se las mide por kilómetros. En los caminos se colocan mojones de mil en mil metros de distancia.

Si un pueblo está á 10 kilómetros de otro, hay naturalmente entre los dos 10,000 metros de distancia, lo cual no es muy poco que digamos.

Un hombre caminando á buen paso puede andar 5 kilómetros en una hora; de modo que para recorrer los 10 kilómetros necesitará dos horas por lo menos.

4. — El miriámetro. — Diez kilómetros, ó diez mil metros hacen un **miriámetro** (*miria*, diez mil).

2	miriámetros	hacen	....	20000	metros
3	»	»	....	30000	»
4	»	»	....	40000	»
5	»	»	....	50000	»
6	»	»	....	60000	»
7	»	»	....	70000	»
8	»	»	....	80000	»
9	»	»	....	90000	»
10	»	»	....	100000	»

El miriámetro es una medida menos usada que el kilómetro, el hectómetro y el decámetro.

14. — Cómo se escriben en cifras los múltiplos del metro. — Cuando se escriben en cifras los múltiplos del metro, los **decámetros** ocupan el lugar de las *decenas*, los **hectómetros** el de las *centenas*, los **kilómetros** el de las *unidades de mil*, y los **miriámetros** el de las *decenas de mil*.

Sea mil cuatrocientos cuarenta y seis metros.

	Km.	Hm.	Dm.	m.
Yo escribo	**1**	**4**	**4**	**6**;

Km. por kilómetro, *Hm.* por hectómetro, *Dm.* por decámetro, *m.* por metro; lo que no me impedirá leer: *mil cuatrocientos cuarenta y seis metros.*

Si se habla de *decámetros*, los decámetros serán las unidades

	Km.	Hm.	Dm.	
y se tendrá......................	**1**	**4**	**4**	,**6** metros.

Leeremos entonces: ciento cuarenta y cuatro decámetros 6 metros.

	Km.	Hm	
Si se habla de hectómetros se escribe:	**1**	**4**	,**46** metros

y se leerá: **14** hectómetros, **46** metros.

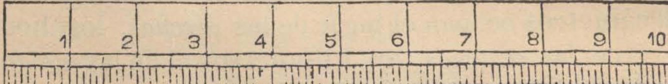
Si se habla de kilómetros se escribirá: **1** Km., **446** metros.
y se leerá: **1** kilómetro, **446** metros.

REGLA.—*Para escribir las cantidades métricas, se procede como si se tuviesen fracciones decimales, teniendo cuidado de colocar la coma después de las letras* **Km., Hm., Dm.** *ó* **m.**, *según sea la unidad adoptada.*

15.— Los submúltiplos del metro. — Las medidas menores que el metro han recibido nombres especiales.

1. — **El decímetro.** — Si se divide un metro en diez partes iguales, cada una de estas partes será un décimo de metro. Pero en vez de un décimo, dos décimos, tres décimos, etc., de metro, decimos: *un* **decímetro,** *dos* **decímetros,** etc.

El decímetro es la décima parte del metro.



Diez decímetros hacen un metro.

Se escriben los decímetros como los décimos, teniendo cuidado de colocar la coma después del número de metros.

Sea: un metro, cuatro decímetros. Escribiré: **1** m., **4** dm.

2. — **El centímetro.** — Si tomo un decímetro y lo divido en diez partes iguales, cada parte será 1 *décimo de decímetro.* Y

como en 1 metro hay 10 decímetros, y en 1 decímetro hay 10 décimos de decímetro, en un metro habrá 10 veces 10 décimos de decímetro que es 100 décimos de decímetro.

Cada una de estas partes será un centésimo de metro, ó un **centímetro.**

Un metro tiene cien centímetros.

Se escriben los centímetros como los centésimos.

Un metro y dos centímetros, es decir 1 (metro) 0 (decímetro), 2 (centímetros) se escriben......... **1** m.,**02** cm.

3. — **El milímetro.** — Si divido *un centímetro* en 10 partes iguales, tendré 10 *décimos* de centímetro.

100 centímetros (1 metro) serán 100 veces 10 décimos de centímetro que son 1000 décimos de centímetro.

Cada una de estas partes será un milésimo de metro ó un **milímetro.**

Un metro tiene mil milímetros.

Se escriben los milímetros como los milésimos.

Un metro y cinco milímetros, es decir, 1 (metro) 0 (decímetros), 0 (centímetros) 5 (milímetros) se escriben: **1** m., **005** mm.

El *milímetro* es *diez veces mayor* que el **centímetro.**

El *centímetro* es *diez veces más pequeño* que el **decímetro.**

El *decímetro* es *diez veces más pequeño* que el **metro.**

16. — Tabla de los múltiplos y submúltiplos del metro.

Múltiplos.	1 Miriámetro.	(Mm.) =	10,000 m.	ó 10 K m.
	1 Kilómetro.	(Km.) =	1,000 m.	ó 10 H m.
	1 Hectómetro.	(Hm.) =	100 m.	ó 10 D m.
	1 Decámetro	(Dm.) =	10 m.	
	1 metro	(M.) =	1 m.	
Sub-múltip.	1 Decímetro.	(dm.) =	0 m,1	ó 10 cm.
	1 Centímetro.	(cm.) =	0 m,01	ó 10 mm.
	1 Milímetro.	(mm.) =	0 m,001	

17. — Operaciones. — Las cantidades métricas pueden ser sumadas, restadas, multiplicadas ó divididas.

Las fracciones de metro se cuentan como si fueran decimales.

18. — Cambio de unidades ó conversión: Adición. — Pero hay una observación importante que hacer: ¿Qué unidades hemos de contar? Metros? Decámetros? Hectómetros? Kilómetros?

Si se quiere sumar 45 metros y 156 metros, se dice simplemente................ 45 m. + 156 m. = **201** metros.

Pero si se tienen para sumar 45 metros, 5 decámetros, 6 hectómetros, será imposible efectuar directamente la adición, pues sabemos que no se pueden sumar sino cantidades de la misma especie.

Por consiguiente debemos reducir los números dados á una misma especie.

Así tendremos....................		45 metros
Convirtiendo los Dm. en metros....	5 Dm.	50 metros
Convirtiendo los Hm. ...	6 Hm.	600 metros
Total...		**695** metros

6 Hm. **9** Dm. **5** metros.

Si tenemos que sumar: 85 metros, 35 Dm., 46 Hm., 95 Km.

escribiremos:	85 metros
35 Dm...............	350 »
46 Hm................	4600 »
96 Km................	95000 »
	100035 metros

ó **100** Km., **035** metros.

19. — La sustracción. — Sea restar 2 Hm., 8 Dm. de 3 Km 54 Dm.

Tomando el Hm. como unidad en el primer número decimal, tenemos que 2 Hm. 8 Dm. es igual á 2 Hm., 8; y tomando como unidad el kilómetro en el segundo tenemos 3 Km., 54.

Para restar estas cantidades es menester reducirlas á la misma especie.

Reduzcamos entonces los kilómetros á hectómetros:

3 Km. = 30 Hm. En 54 Dm. hay 5 Hm., 4.

Entonces diremos: 35 Hm., 4, menos 2 Hm., 8, es igual á 32 Hm., 6 ....
Luego 3 Km., 54 Dm. — 2 Hm. 3 Dm. = 32 Hm., 6.

35 Hm.	4
2 Hm.	8
32 Hm.	**6**

Luego: *para restar cantidades métricas se las reduce previamente á la misma especie, procediéndose después como en la sustracción de números decimales.*

20. —La multiplicación. —La multiplicación se efectúa lo mismo que la de números decimales.

¿Cuánto cuestan **5** m, **60** de tela, á **2 $**, **25** el metro?

Precio de **1** metro : **2,25 $** ....
Precio de **5** m., **60** : **2,25 $** × **5.60**.
Como tengo dos cifras decimales en cada factor, separo *cuatro* en el producto **1260000**, y obtengo **12,6000 $**.

2,25	$
5,60	$
13500	
1125	
12,6000	**$**

Luego el precio de **5** m. **60** de tela á **2,25 $** el metro, es **12,6000 $**.

21. —La división. —En la división de números métricos se siguen los mismos procedimientos que en la división de números enteros y números decimales.

Sea repartir **75** metros de tela entre **6** personas, ¿Cuánto debe recibir cada una?

Efectuando la división obtengo primero 12 de cociente y 3 de resíduo. Agrego un cero al resíduo y divido por 6 el número resultante: obtengo 5 de cociente y 0 de resíduo.

75	6
15	**12,5**
30	
0	

A cada persona toca entonces **12** m., **5** de tela.

EJERCICIO. N.° 58.

1.° Escribir en cifras tomando el metro por unidad.

A. 3 metros	6 decámetros	**B.** 4 Dm. 6 dm.	**C.** 46 dm.
15 »	8 centímetros	3 Hm. 5 m.	475 cm.
12 »	538 milímetros	5 Dm. 67dm.	6 mm.

2.° Escribir en cifras tomando el kilómetro por unidad:

A. 54 Km. 3 Hm.	**B.** 3 Mm. 5 Hm.	**C.** 6 Km. 37 m.	**D.** 55 Hm. 4 m.
6 Km. 9 Dm.	64 Mm.	65 Dm.	72 Mm. 9 Dm
16 Km. 513 m.	8 Mm. 47 Hm.	992 m.	72 Dm. 5 m.

3°. Convertir en metros:

A. 2 Dm.	**B.** 8 Dm.	**C.** 5 Mm.	**D.** 3 Mm
3 Hm.	7 Hm.	36 Km.	245 Km.
7 Dm.	15 Dm.	34 Dm.	845 Dm.
14 Hm.	12 Km.	3 Km.	25 Km. 4 Hm.

E. 5 Hm., 4	**F.** 4 Mm.	**G.** 6 Mm., 35
3 Km. 62	9 Mm.	7 Dm., 2
8 Km., 025	12 Mm.	5 Hm., 30
3 Mm.	124 m.	7 Mm., 51

22. — Las medidas ficticias. — No se construyen *hectómetros, kilómetros* ni *miriámetros*, porque serían medidas demasiado grandes para poder ser manejables: estas son medidas ficticias, es decir que no existen realmente.

23. — Medidas reales. — Las medidas que se construyen (el Dm., el m., el dm., el cm. y el mm.) se llaman medidas reales.

24. — El metro. — Se construyen metros de diversas formas:

1.º Bajo la forma de una regla plana de madera.

2.º Bajo la forma de una regla cuadrada.

3.º En piezas, ó plegable.

Los albañiles, los carpinteros, los pintores, etc., que tienen necesidad de usar constantemente el metro, emplean el de esta última forma.

EJERCICIO. N.º 59.

1º. Efectúar las adiciones siguientes:

A. 3 m., 625 + 4 m., 10 + 16 m., 5 + 3 m., 45
B. 45 m. + 0,45 + 0 m., 58 + 6 m., 75
C. 2 Dm., 8 + 5 m. + 15 m. + 3 Dm., 52
D. 8 Dm., 5 + 7 m. + 17 m. + 6 Dm., 5
E. 5 Km., 9 + 3 Km., 125 + 12 Km., 64 + 18 Hm.
F. 5 Hm., 3 + 4 Hm., 9 + 150 m. + 46 m
G. 7 Hm., 9 + 4 Km., 236 + 15 Km., 64 + 81 Hm.
H. 9 Hm., 5 + 6 Hm., 7 + 2 Dm., + 15 m.

2.º Efectuar las siguientes substracciones:

A. 13 m. — 8 m.	**E.** 3 Km., 450 — 237 m.
B. 547 m. — 89	**F.** 516 Km., 2 — 13625 m.
C. 95 Dm. — 5 Hm.	**G.** 800 Km. — 119 m.
D. 59 Dm. — 2 Hm.	**H.** 680 Km. — 24 Hm.

I. 47 Dm. — 1 m., 5	**M.** 54 Hm. — 15 dm.
J. 53 cm. — 0 m., 225	**N.** 46 dm., — 3 m., 6
K. 9 m., 43 — 53 cm.	**O.** 95 Km. — 75 dm.
L. 8 m., 72 — 45 cm.	**P.** 79 Km. — 12 dm.

El metro de tela puede arrollarse fácilmente.

En los metros, los constructores graban las divisiones en *decímetros* y en *centímetros* numerándolos de 10 en 10.

A menudo se graban sobre el primer decímetro las divisiones en *milímetros.*

Constrúyense también *medios metros y dobles metros.*

25. — El decámetro. — Se construyen *decámetros* de cinta y de cadena, para medir los campos y los caminos.

El decámetro de cadena se llama *cadena métrica.*

26. — El decímetro. — Para el uso de los dibujantes se construyen pequeñas reglas de *uno ó dos decímetros* destinadas á medir pequeñas longitudes en el papel.

27. — Las medidas itinerarias. — Las medidas destinadas para apreciar la longitud de los caminos, campos, etc., se llaman *medidas itinerarias. La unidad de las medidas itinerarias es el kilómetro.*

3.° Efectuar las siguientes multiplicaciones:

A. 4 m. × 2	**D.** 37 m., 25 × 4	**G.** 2 Km., 45 × 21
B. 57 m. × 3,1	**E.** 67 m., 57 × 6	**H.** 41 Km., 250 × 2
C. 8 m. × 1,25	**F.** 3 m., 675 × 2,4	**I.** 4 Km., 5 × 4

J. 45 Km., 72 × 6	**M.** 73 Hm., 78 × 3
K. 58 Km., 655 × 8	67 Dm., 62 × 5
L. 166 Km., 8 × 9	2 Dm., 8 × 7

4.° Efectuar las siguientes divisiones:

A. 16 m. : 4	**E.** 10.000,000 m. : 5.130,740
B. 3 m. : 2	**F.** 1 m., 949 : 6
C. 35 Dm. : 4	**G.** 0 m., 325 : 12
D. 257 Mm. : 8	**H** 0 m., 027 : 12

I. 40,000 Km. : 360	**M.** 25000 Km. : 40
J. 111 Km., 111 : 25	**N.** 345 Km., 222 : 35
K. 111 Km., 111 : 20	**O.** 486 Km., 375 : 30
L. 5555 m., 55 : 3	**P.** 8976 Km. : 6

28. — Las antiguas medidas de longitud. — La unidad fundamental de las medidas de longitud era antiguamente la *vara*.

Una vara tiene *tres pies.*

Un pie *doce pulgadas.*

Una pulgada *doce líneas.*

Una línea *doce puntos.*

Son múltiplos de la vara:

La cuadra que tiene ciento cincuenta varas; y la legua que tiene cuarenta cuadras

29. — La legua. — La antigua unidad de las medidas itinerarias era la legua.

Una legua tiene 5 kilómetros.

30. — La legua marina.—La legua marina es mayor que la legua terrestre. Su longitud es de **5 kilómetros 555 metros.**

31. — La milla marina. — La milla marina es más larga que un kilómetro. Siendo igual á la tercera parte de la legua marina, su longitud es **1 kilómetro 852 metros.**

32. — El nudo marino. — Para conocer la velocidad de los navíos, los marinos acostumbran á soltar en el mar una especie de triángulo atado al extremo de una cuerda con numerosos *nudos* de 15 en 15 metros. Soltado el triángulo, permanece inmóvil bien pronto, y el navío al avanzar desenvuelve la cuerda anudada: los marinos cuentan entonces cuántos nudos pasan en 30 segundos ó en la 120.ª parte de una hora.

Si por ejemplo el navío recorre 10 *nudos* en 30 segundos, en una hora recorrerá 120 × 10 nudos ó 1200 nudos; pero como un nudo tiene 15 m. los 1200 metros tendrán 1200 veces 15 metros que son 18000 metros ó 18 kilómetros.

El *nudo marino* tiene, pues, 15 metros.

PROBLEMAS.

EJERCICIO N° 60.

LAS CUENTAS DE JUANITA

La más joven de las hermanas de Juan, Juanita, era ya grande, y acompañaba con frecuencia á su madre á efectuar las compras cuotidianas. Aprendió pronto á comprar bien.

1. — Se necesitaban para el trabajo diario delantales de algodón azul. Para un delantal eran necesarios 1 m. 50 ó 2 m. de tela, según el tamaño de las personas. Juanita compra el género suficiente para hacer 3 delanteles grandes y 3 chicos: ¿Cuántos metros debe pedir al comerciante?

2. — Se necesitaba cinta para los delantales. La cinta azul de hilo valía 10 centavos el metro; pero la pieza de 20 metros se vendía por $ 1,50: Juanita piensa que le conviene más comprar una pieza de una vez en lugar de comprar 20 metros por separado. ¿Cuánto ahorra?

3. — Para hacer colchones se compran siempre retazos de tela de 4 m., 20 de longitud. ¿Cuánto cuesta la tela de un colchón si 50 centavos es el valor de 1 metro?

4. — Se compran á Juanita 5 metros de género para hacerle una saya. ¿Cuánto cuesta si [illegible] centavos es el valor de 1 metro?

5. — La mamá de Juanita compra para sí casimir negro á 2 $ el metro. Ella necesita como su hija 5 metros, pues el casimir es mas ancho que la tela comprada para Juanita. ¿Cuánto gasta la mamá? ¿Cuánto más costará su saya que la de su hija?

6. — Se compra también cinta de lana para bordar los vestidos. Se necesitan 4 metros para cada uno. Si el metro vale 10 centavos, ¿cuánto se gasta por todo?

7. — En la tienda es menester acordarse también del papá. Se compra tela para hacer 6 camisas. Cuántos metros de tela se compran si en cada camisa entran 3 m. 50

8. — Para adornar las camisas se compran 10 metros de cinta ¿Cuánto se pagó por 1 metro si los 10 costaron 30 centavos?

9. — Juanita ha hecho sus economías y quiere comprarse un ajuar completo. Ha comprado ya el lienzo necesario y quiere comprar la tela suficiente para hacer 2 pares de sábanas Pero necesita 1[illegible] metros de tela para cada par, si pagó 40 centavos por cada metro, ¿cuánto dinero necesitó?

10. — Quería también hacer 6 pares más de sábanas; ¿Cuánto necesitaba economizar para comprar la tela necesaria?

11. — Necesitaba servilletas para la mesa. Juanita deseaba hacer 3 docenas. Con 11 metros podía hacer 1 docena. Siendo 80 centavos el valor de 1 metro ¿cuánto debía gastar por todo?

12.— En el momento de hacer las sábanas Juanita se apercibe de que hay un error, pues la pieza de tela tiene 35 centímetros menos. En cuánto deberá disminuir cada sábana?

13. — En fin Juanita consiguió lo necesario para tener un buen ajuar. Le faltaban solamente los manteles para arreglar la mesa los días de fiesta. Un día compró 4 manteles de 2 metros cada uno, á 8 $ el mantel ¿Cuánto pagó por el metro?

EJERCICIO. N.° 61.

EL METRO.

14. — Un comerciante vende 18 metros de tela para camisas por $ 13,75. ¿Cuánto cuesta el metro?

15. — Necesitándose 3 metros para hacer una camisa ¿cuánto es necesario gastar?

16. — Un comerciante compró una pieza de tela de hilo de 104 m., 50, á razón de 55 centavos el metro. Vendió 4 retazos de 18 metros cada uno á $ 13,25 el retazo; el resto lo vendió á razón de 70 centavos el metro. ¿Cuánto ganó?

17. — El metro de tela para cortinas cuesta 75 centavos. Necesitándose 2 m., 65 para hacer una, ¿Cuánto se gastará para hacer dos pares de cortinas?

18. — Para hacer un vestido se compran 9 m., 80 de género de seda á $ 2,65 el metro. ¿Cuánto se gasta?

19. — Un retazo de terciopelo de 0 m., 75 de largo cuesta $ 2,25. ¿Cuál es el valor de 1 metro?

20. — Se quiere adornar un vestido con blondas de $ 1,45 el metro. ¿Cuánto debe gastarse si se necesitan 3 m., 60?

21. — ¿Cuál es el precio de 0 m., 90 de cinta de seda si la pieza de 10 metros cuesta $ 2,50?

22. — Cuántos metros de cinta se tendrá con 75 centavos si la pieza de 10 metros cuesta $ 2,50?

EJERCICIO N.° 62.

EL DECÁMETRO.

23. — Un cultivador hace arar su campo en una extensión de 28 Dm. 4 m. ¿Cuánto debe pagar si se le cobra $ 1,35 por metro?

24. — Un hacendado compró una vez 5 Dm 6 metros de tierra á razón de 25 centavos el metro; otra vez 9 Dm. 8 m. á 20 centavos metro; una tercera vez compró 7 Dm á $ 2,50 el Dm. ¿Cuánto pagó por todo?

25. —Si 96 Dm. de tela cuestan $ 14,40, ¿Cuánto costará 1 metro?

26. — Se quiere abrir una calle que tiene 8570 m. de largo, colocando árboles á 5 metros de distancia; gástanse para la obra $ 7,80 por Dm. ¿Cuántos árboles se necesitarán y cuánto será necesario gastar?

27. — Se quiere saber cuánto cuesta 27 Dm. de paño si el metro vale $ 6,50.

XIV. — LAS MEDIDAS DE SUPERFICIE. — EL METRO CUADRADO. — EL ÁREA.

1. — Las dos dimensiones. — La superficie. — Un muro es *largo* y *ancho*. Tiene pues, dos dimensiones. *Dos* lados del muro marcan el largo, y los otros *dos* el ancho: tiene dos dimensiones pero *cuatro* lados.

El espacio encerrado por los cuatro lados es la **superficie** del muro.

2. — El cuadrado. — Si los cuatro lados hubieran sido iguales, el muro hubiese tenido una forma cuadrada: largo y ancho fueran entonces iguales.

3. — El metro cuadrado. — Un cuadrado que tiene un metro por cada lado, es un **metro cuadrado.**

El metro cuadrado es la unidad de las medidas de superficie.

4. — Los múltiplos del metro cuadrado. — El decámetro cuadrado. — Se cuentan los metros cuadrados como los metros ordinarios; pero sus *múltiplos* no se suceden en la misma progresión.

Diez metros cuadrados no hacen un **decámetro cuadrado.**

Si tomo una faja de diez metros cuadrados no tendré 10 metros sino solamente en dos lados; en los otros dos no tendré más que 1 metro.

Para obtener una figura regular y *cuadrada* necesitaré 10 fajas semejantes ó 10 veces 10 metros cuadrados, es decir 100 metros cuadrados.

Un decámetro *cuadrado tiene, pues, cien metros cuadrados.*

5. — **El hectómetro cuadrado.** — Cien decámetros cuadrados hacen **1 hectómetro cuadrado,** ó 100 veces 100 metros cuadrados, es decir 10000 metros cuadrados.

Un hectómetro cuadrado tiene 10000 metros cuadrados.

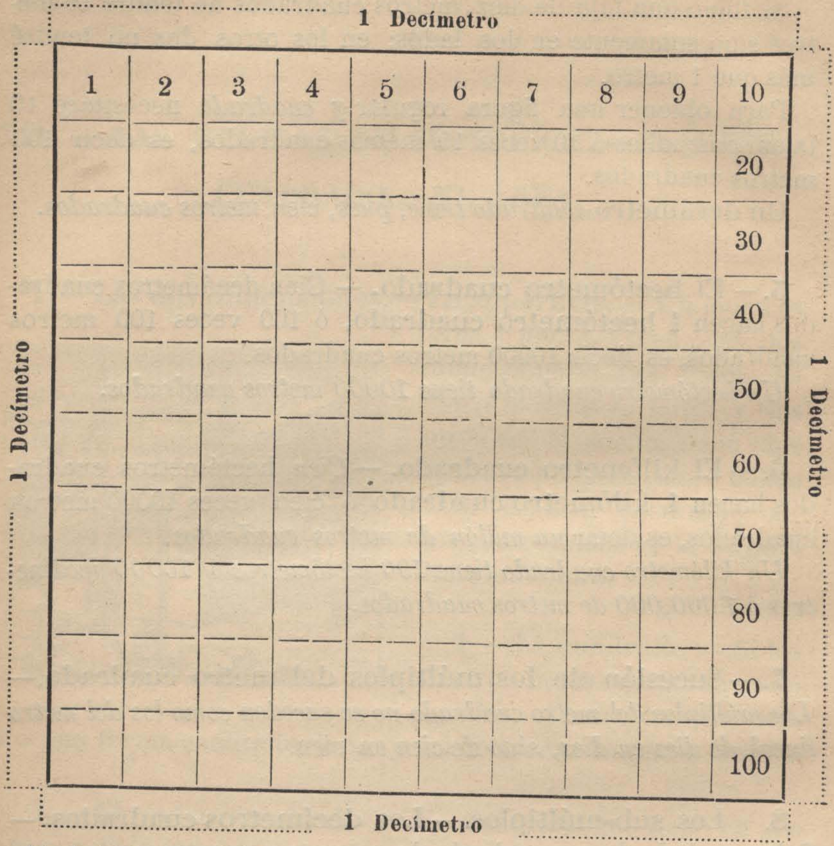
6. — **El kilómetro cuadrado.** — *Cien* hectómetros cuadrados hacen **1 kilómetro cuadrado** ó cien veces 10000 metros cuadrados, es decir *un millón de metros cuadrados.*

Un kilómetro cuadrado tiene 100 hectómetros ó 10000 decámetros ó 1.000,000 de metros cuadrados.

7. — **Sucesión de los múltiplos del metro cuadrado.** — *Los múltiplos del metro cuadrado no se suceden como los del metro lineal, de diez en diez, sino de cien en cien.*

8. — **Los sub-múltiplos. — Los decímetros cuadrados.** — Sobre un lado de un cuadrado de *un metro,* construyo un cuadrado de *un decímetro* por lado.

Este cuadrado es un decímetro cuadrado: tendré 10 en la longitud de un lado, pero me quedará aun una vasta superficie.



Un decímetro cuadrado (tamaño real) dividido en centímetros cuadrados.

Yo puedo inscribir en el metro cuadrado diez bandas de diez decímetros cuadrados semejantes á la primera.

Tendré, pues, en un metro cuadrado **diez** veces 10 decímetros cuadrados ó **cien decimetros cuadrados.**

El decímetro cuadrado no es, pués, la décima sino la **centésima** *parte del metro cuadrado.*

9. — Los centímetros y los milímetros cuadrados. —Así como el metro cuadrado no se divide en 10 sino en 100 decímetros cuadrados, el decímetro cuadrado no se divide en diez sino en cien centímetros cuadrados. Y como el decímetro cuadrado es la centésima parte del metro cuadrado, el centímetro cuadrado es la centésima de la centésima parte del metro cuadrado.

Un centímetro cuadrado es, pues, la **diez milésima** *parte del metro cuadrado.*

Un milímetro cuadrado es un centésimo del centímetro cuadrado, ó **un millonésimo** *del metro cuadrado.*

10. — Sucesión de los sub-múltiplos del metro cuadrado. — *Los sub-múltiplos del metro son de cien en cien veces menores.*

11. — Cómo se escriben los números ó cantidades de superficie. — Puesto que un *decámetro cuadrado* vale *cien* metros cuadrados, un decámetro cuadrado, más dos metros cuadrados valdrán **ciento** *dos metros cuadrados.*

Escribo 102 metros cuadrados abreviadamente, así: **102** m^2.

En las cantidades de superficie se necesitan dos cifras para cada múltiplo ó sub-múltiplo del metro cuadrado.

Un metro cuadrado, 2 decímetros cuadrados, se escribe:

1 m.^{2}, **02**.

Si falta una cifra se le reemplaza por un cero.

Cinco metros cuadrados, *setenta y cinco* decímetros cuadrados se escriben .... **5** m.^{2} **75** dm.^{2}

Sea sin embargo escribir el mismo número tomando el *decímetro cuadrado* por unidad.

Si se tratara de decímetros ordinarios, se diría 57 dm., 5; pero como se trata de decímetros cuadrados, se debe avanzar la coma no un lugar sino dos á la derecha, y como entonces esta desaparece, escribiríase........................ **575 dm.^{2}**

12. —Cómo se leen estas cantidades. — Necesitándose dos cifras para escribir cada una de las unidades cuadradas, al número 1543 m.^{2} 0257, se lo leerá descomponiéndolo en grupos de dos cifras:

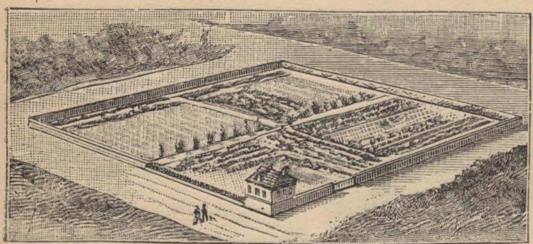
15 decámetros cuadrados, **43** m.^{2}, **2** dm.^{2}, **57** cm.^{2}

Cuando se toma el *metro por unidad, los decímetros ocupan el segundo lugar después de la coma; los centímetros el cuarto y los milímetros el resto.*

El número 6 m.^{2}, 0018 se lee: 6 metros cuadrados 18 centímetros cuadrados.

1. — Medidas agrarias.

13. — El área. — El *metro cuadrado* es la unidad de las medidas de superficie; pero para la medición de los campos, de las praderas, de los bosques, etc., se ha convenido en tomar como base la medida de **cien metros cuadrados,** ó sea el **decámetro cuadrado.**



Considerado así, el decámetro cuadrado recibe el nombre de **área.**

Se dice: 1 área, 2 áreas, 3 áreas, etc., en vez de 100, 200, 300 etc., metros cuadrados. 15 áreas pueden escribirse: 15 Dm.^{2} ó 1500 m.^{2}

14. — La hectárea. — Cien áreas hacen una **hectárea.**

Una hectárea vale 100 áreas, ó **100** decámetros cuadrados ó 1 hectómetro cuadrado, ó 10,000 metros cuadrados.

Diez hectáreas valen 10 veces 100 ó **1000** áreas, ó **1000** decámetros cuadrados. *Cien* hectáreas valdrán **cien** veces 100 ó **10000** áreas.

25 hectáreas, 4 áreas, se escriben . . . . 25 Hª, 04.

Si quiero escribir esta misma cantidad tomando el área por unidad, escribiré. . . . . 2,504 areas.

15. — Los submúltiplos del área; la centiárea. — ¿Cuál será la décima parte del área? Este décimo no será un submúltiplo del área puesto que el decámetro cuadrado no se divide en diez sino en cien partes.

Tenemos **centiáreas**, pero no *deciáreas*.

Una centiárea vale la *centésima parte* de un decámetro cuadrado, ó *un metro cuadrado.*

El *metro cuadrado* es, pues, el primer submúltiplo del área. Es también el *único usado.*

Se cuenta por centiáreas como por metros; así se dice: 2 centiáreas, 6 centiáreas, 56 centiáreas, etc. de tierra.

TABLA DE LAS MEDIDAS DE SUPERFICIE Y DE LAS MEDIDAS AGRARIAS.

	MEDIDAS DE SUPERFICIE.	COMO SE LAS ESCRIBE	MEDIDAS AGRARIAS.	COMO SE LAS ESCRIBE	VALORES.
Múltiplos.	Kilómetro cuadrado	Km.^{2}			1.000.000 m.^{2} ó 100 Ha.
	Hectómetro cuadrado	Hm.^{2}	Hectárea	Ha.	10.000 m.^{2} ó 100 a.
	Decámetro cuad.	Dm.^{2}	Área	a.	100 m.^{2} ó 1 a.
	Metro cuadrado	m.^{2}	centiárea	ca.	1 m.^{2} ó 0^a,01
Sub-múltiplos.	decímetro cuad.	dm.^{2}			0 m.^{2}, 01
	centímetro cuadrado	cm.^{2}			0 m.^{2}, 0001
	milímetro cuadrado	mm.^{2}			0 m.^{2}, 000001

2. — Operaciones.

16. — Conversión de las unidades de superficie.—Para efectuar todas las operaciones que es menester ejecutar con las medidas de superficie, se necesita á menudo convertir un número de metros cuadrados en decámetros, hectómetros ó milímetros cuadrados, y recíprocamente.

En este caso basta multiplicar ó dividir cada orden por cien, por diez mil ó por un millón.

17.— Adición.—Para efectuar la adición de cantidades de superficie, es necesario colocar cuidadosamente las unidades del mismo orden en columna vertical.

Sea sumar: $5\,m^2,07 + 35\,dm^2 + 7\,m^2\,15\,cm^2$.

Coloco estas cantidades unas debajo de las otras de modo que se correspondan en columna vertical las unidades del mismo orden....

Efectúo la operación y obtengo 12 m^2 42 dm^2 15 cm^2.

$$\begin{array}{r} 5,07 \\ 0,35 \\ \underline{7,0015} \\ 12,4215 \end{array}$$

18.—Sustracción.— Restar 18 áreas 25 centiáreas de 1 hectárea 54 áreas.

Tomando el área por unidad y colocando las cantidades de modo que los diversos órdenes se correspondan, efectúo la operación como si fueran números decimales, y obtengo 135 a. 75 ca.

$$\begin{array}{r} 154 \text{ a.} \qquad \\ \underline{18 \text{ a. } 25 \text{ ca.}} \\ 135 \text{ a, } 75 \text{ ca.} \end{array}$$

19.—Multiplicación.—¿Cuánto cuesta el pintado de una pared de 25 m^2, 36 á $ 0,85 el metro cuadrado?

$$\begin{array}{r} \$\ 0,85 \\ \underline{25,36} \\ 520 \\ 255 \\ 425 \\ \underline{170} \\ \$\ \mathbf{21,5570} \end{array}$$

Efectúo la operación como la de números decimales, y obtengo $ 21,557.

20.—División.—Dividir un lote de tierra de **1** Ha. **42** a. **32** ca. en 5 partes iguales: — **1** H a. **42** a. = 142 a; **1** Ha. **42** a. **32** ca. = 142 a. 32 ca.

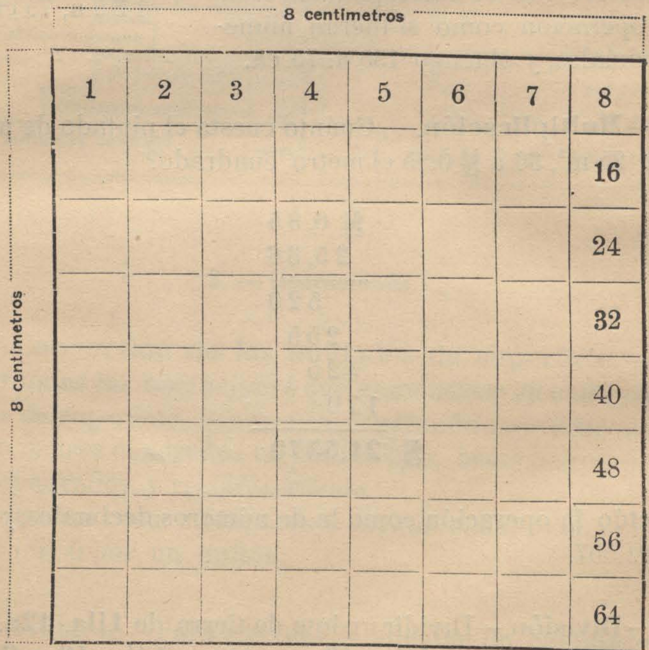
142 a. 32 ca. ÷ 5 = **28** a., **46**.

21.—Cómo se miden las superficies.—No se construyen metros cuadrados, decímetros cuadrados, etc.

Para obtener la *superficie de un cuadrado* se mide la **longitud** de uno de los lados, y el número obtenido se lo multiplica *por sí mismo.*

Ejemplo 1°.—Un jardín cuadrado de 15 metros por lado, tiene una superficie de 15 × 15 ó **225 metros cuadrados.**

Ejemplo práctico: Tomemos por ejemplo el siguiente cuadrado de 8 cm. por lado. ¿Cuál es su superficie?



Siguiendo la regla general (multiplicar la longitud de un lado por si misma), obtengo 64 cm^2. Ahora bien si cuento los cm^2.

cuadrados que resultan dividiendo el cuadrado propuesto, veo que tiene 64 cm^2., el mismo resultado obtenido anteriormente.

2°. EJEMPLO.—Encontrar la superficie de un campo de forma rectangular.

Sea, por ejemplo, el siguiente rectángulo de 12 cm. de largo por 6 de ancho.

12 centímetros

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
											24
											36
											48
											60
											72

Multiplicando el largo 12 cm. por el ancho 6 cm. obtengo 72 cm^2. Luego para encontrar la superficie de un rectángulo se multiplica el **largo** por el **ancho**.

¿Cuál es la superficie de un campo rectangular que tiene 248 Km. de largo por 93 Km. de ancho?

Sabemos que para encontrar la superficie de un rectángulo se multiplica el largo por el ancho; luego la de este campo será igual á **248** Km. × **93** Km. ó **33064** Km^2.

RESÚMEN.

En un cuadrado el largo y el ancho son iguales.

Un cuadrado de un metro por lado es un metro cuadrado.

El **metro cuadrado** es la unidad de las medidas de superficie.

Los **múltiplos** del metro cuadrado son: el **decámetro cuadrado**; el **hectómetro cuadrado** y el **kilómetro cuadrado**.

Los **submúltiplos** del metro cuadrado son: el **decímetro cuadrado**, el **centímetro cuadrado** y el **milímetro cuadrado**.

Los múltiplos y submúltiplos del metro son de *cien* en *cien* veces más grandes ó más pequeños.

Se avalúa la superficie de los campos por decámetros y kilómetros cuadrados.

El decámetro cuadrado se llama también **área.**

El área tiene 100 metros cuadrados.

El área tiene un sólo múltiplo: la **hectárea** que tiene 100 áreas ó 10.000 metros euadrados.

El área no tiene más que un submúltiplo que es la *centiárea*

Una centiárea es igual á un metro cuadrado.

EJERCICIO. N.° 63.

1. Escribir en cifras los números siguientes tomando como unidad primero el area, después la hectárea y después la centiárea.

A. 15 áreas, 29 centiáreas	**B.** 1 hectárea, 7 áreas 54 centiáreas
3 hectáreas, 8 áreas	91 centiáreas
4 hectáreas, 6 áreas, 30 centiáreas	8 centiáreas

2. Escribir en letras los números siguientes, indicando cada unidad por su nombre.

C.	D.	E.	F.	G.
3 m², 605	3 a, 84	318 ca.	8 Ha, 54	214 a. 8 ca.
45 m², 8	7 a, 09	3684 ca.	3 Ha, 0917	275 a. 19 ca.
126 m², 72	15 a, 7	64005 ca.	25 Ha, 0057	7567 ca.
47 m², 254	0 a, 07	170008 ca.	917 Ha, 71	9865 ca.

3. Sumar cada una de las precedentes columnas y dar los resultados.

EJERCICIOS. N.° 64.

1.° Efectuar las *substracciones* siguientes:

A.	B.	C.
15 m.² — 7 m.²	2 m.², 6254 — 1 m.², 19	47 áreas — 8 a., 2
213 m.² — 47 m.²	43 m.², 25 — 10 m.², 0657	75 áreas — 17 a., 30
1315 m.² — 3 m.², 06	8 m.², 42 — 7 m.², 77	146 áreas — 9 a., 5
8 m.² — 0 m.², 92	95 m.², 0095 — 17 m.², 19	8975 áreas — 4 a., 7

2.° Efectuar las *multiplicaciones* siguientes:

A.	B.
15 m. × 20 m.	1473 m. × 618 m.
13 m. × 5 m., 24	425 m. × 36 m., 20
16 m., 50 × 7 m., 40	18 m., 75 × 3 m., 40
8 m., 2 × 1 m., 09	5 m., 675 × 0 m., 912

C.	D.
47 m.² × 3	50 áreas × 7
9 m.², 60 × 0,09	8 áreas, 92 × 15
65 m.², 24 × 2,75	6 ha., 19 × 374
0 m.², 41 × 675	7 ha., 06 × 0,09

3.° Efectuar las *divisiones* siguientes:

A.	B.	C.
15 m.² : 5	0 m.², 15 : 2	1845 a. : 9
3 m.² : 1,05	10 m.² : 50	2 a. : 0,5
36 m.² : 24	1 m.² : 0,01	16 ha. : 8
6 m.² : 0,06	9 m.², 4375 : 4,56	16 ha. : 80

D.
6 a., 40 : 0,64
615 a. : 7,8
9 km.², 54 : 817
15000 km.² : 63857

PROBLEMAS.—Ejercicio 65.

LA HERENCIA DE JUANITO.

1. Juanito vino á la hermosa aldea donde habitaba su abuelo á pasar algunos meses de descanso. Ya no encontró á su abuelito, pues éste había fallecido varias semanas antes. Se encontró con que era necesario proceder á la repartición de la herencia, pues su padre tenía dos hermanos más.

La heredad se componía de varios pedazos de terrenos con diversos sembrados:

1°.	Un terreno de 33 áreas, 66 ca.	es tomado á	30 $	el área.	¿Cuánto?
2°.	» » » 60 »	» á	18 $	»	¿Cuánto?
3°.	» » » 40 »	» á	20 $	»	¿Cuánto?
4°.	» » » 1 hectárea 40 áreas	» á	1600 $	la hectárea	¿Cuánto?
5°.	» » » 90 áreas	» á	2800 $	»	¿Cuánto?
6°.	» » » 2 hectáreas, 10 áreas	» á	1100 $	»	¿Cuánto?

2. No podía soñarse en partir cada terreno en 3 partes iguales; por lo tanto era necesario que las partes que se adjudicasen á cada heredero fueran equivalentes.

Hecho el cálculo del valor de cada terreno, ¿cuáles debían darse á cada uno de los herederos para que ninguno tuviera reclamos que hacer?

Juanito encontró los valores antedichos, y señaló á cada heredero la parte que le correspondía: ¿Qué terreno señaló al primero? ¿Cuáles al segundo? ¿Cuáles al tercero? Cuál era el valor de cada herencia?

3. La herencia permitió al padre de Juanito levantar una buena casa. Escogió para esto un terreno de 22 m., 80 de largo por 12 m., 60 de ancho. ¿Qué superficie tenía el terreno elegido?

EJERCICIO. N.° 66.

EL METRO SUPERFICIAL.

4. *Construcción.*—Un constructor pinta una pieza rectangular de 5 m., 70 de largo por 3 m., 90 de ancho y 3,50 de alto.

En las paredes laterales (4 muros) se paga este trabajo á razón de 25 centavos el metro superficial. En el cielo raso á razón de 50 centavos el metro superficial.

Es necesario deducir el espacio ocupado por las ventanas, espacio calculado en 11 m.^{2}, 80.

¿Cuál es el precio del trabajo?

5. Se quiere embaldosar una pieza de 3 m., 75 de largo por 2 m., 90 de ancho con baldosas cuadradas de 0 m., 16 por lado. ¿Cuántas se necesitan?

6. El embaldosamiento con baldosas comunes cuesta $ 1,10 el metro superficial. ¿Cuánto costará el embaldosamiento de la pieza precedente?

7. El enmaderado de un piso con pino de 27 milímetros de espesor cuesta $ 2,75 el metro superficial. ¿Cuál es el costo del enmaderado de una sala de 12 m., 40 de largo por 7 m., 20 de ancho?

8. Las puertas de cedro de 41 milímetros de espesor se pagan á razón de $ 12,90 el metro cuadrado; las de pino á $ 5,50.

Un propietario hace colocar: 1°. una puerta cochera de cedro de 12 $m.^2$, 56 de superficie; 2°., 3 puertas interiores de cedro de 2 $m.^2$, 48 de superficie; 3°., 6 puertas de pino de 4 $m.^2$, 16 cada una. ¿Cuánto gasta en todo?

EJERCICIO. N.° 67.

MEMORIA DE LOS AGRICULTORES.

9. Memoria de las labranzas hechas en el año de 1894 por el señor........

83	áreas	en un primer	campo	á $ 370	de producto	por	hectárea.	
47	»	» segundo	»	á $ 457	»	»	»	»
19	»	» tercer	»	á $ 357	»	»	»	»
76	»	» cuarto	»	á $ 340	»	»	»	»

¿Cuánto en total?

10. Obtenido por el señor............ en 1894, por trigo:

37 hectáreas		á razón de	$ 125	por hectárea.	
49 »	en otro campo	á » »	$ 239	»	»
59 »	» »	á » »	$ 197	»	»
63 »	» »	á » »	$ 239,50	»	»

¿Cuánto por todo?

XV. — LAS MEDIDAS DE VOLÚMEN.

1.—Las tres dimensiones. — En una cantera un tallador de piedras mide las que ha podido sacar.

Encuentra que una piedra tiene no solo *largo* y *ancho*, sino también **altura** ó **espesor**, es decir, **tres dimensiones.**

2.—El volúmen.—Una piedra, ocupa por consiguiente, un lugar más ó menos grande, no solo en el suelo, sino también sobre él.

Este lugar ocupado por el cuerpo es el **volúmen** del mismo cuerpo.

3.—El cubo. — Un cuerpo tiene tres dimensiones: cuando se compone de seis caras rectangulares iguales, el cuerpo toma el nombre de **cubo**.

4.—El metro cúbico.— Un cubo cuyas caras tengan un metro (cuadrado) toma el nombre de **metro cúbico.**

El **metro cúbico,** *es pues, un cubo cuyas seis caras tienen un metro cuadrado.*

Es la unidad de las medidas de volúmen.

5.—El decímetro cúbico.— Sabemos que las seis caras del metro cúbico tienen 1 metro cuadrado de superficie. Sabemos también que **1** metro cuadrado tiene 100 decímetros cuadrados. Ahora bien: sobre cada uno de los decímetros de la cara inferior construyamos cubos de un decímetro de lado, y tendremos *solo en esta cara* .... **100 decímetros cúbicos.**

Pero como hay en la *altura* del metro cúbico *diez decímetros*, en todo el metro habrá tantos decímetros cúbicos como 100 × 10 que es.................... **1000 decímetros cúbicos.**

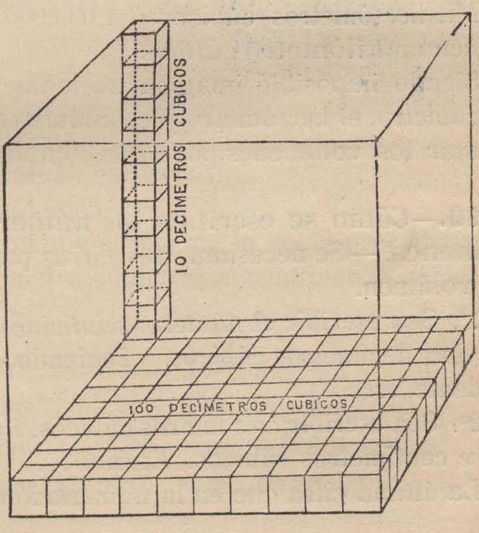
El metro **cúbico** *tiene mil decímetros cúbicos.*

El decímetro cúbico es la **milésima** *parte del metro cúbico.*

6.—El centímetro cúbico. — Se puede tomar un *decímetro cúbico* y dividirlo como se ha dividido el metro cúbico.

Así pueden construirse sobre la cara inferior del decímetro cúbico, una serie de **100 centímetros cúbicos.**

En todo el decímetro se obtendrán por un procedimiento semejante al seguido con el metro cúbico **1000 centímetros cúbicos.**



Pero como el metro cúbico tiene 1000 decímetros cúbicos, y 1 decímetro cúbico es igual á 1000 centimetros cúbicos, 1 metro cúbico será igual á 1000 veces 1000 centímetros cúbicos, que es **1.000,000 de centímetros cúbicos.**

El metro cúbico tiene **un millón** *de centímetros cúbicos.*

7.—El milímetro cúbico.—Un centímetro cúbico tiene 1000 milímetros cúbicos. El metro cúbico que tiene 1.000,000 de centímetros cúbicos, tendrá 1.000,000 de veces 1000 milímetros cúbicos que es....... **1.000,000,000 milímetros cúbicos.**

8.—Sucesión de los submúltiplos del metro cúbico.—Los submúltiplos del metro cúbico no se suceden como los del metro lineal de 10 en 10, ni como los del metro cuadrado de cien en cien sino de **mil** en **mil** veces menores.

9.—Los múltiplos.—El decímetro cúbico es ya un volúmen considerable. Un metro cúbico vale *mil* decímetros cúbicos; imposible sería, pues, reproducirlo en su tamaño real en una página de este libro.

Mil metros cúbicos ó un **decámetro cúbico** es un volúmen enorme muy difícil de representar.

Mil decámetros cúbicos forman **un hectómetro cúbico.** Un hectómetro cúbico tiene 1.000,000 de metros cúbicos.

Mil hectómetros cúbicos ó 1.000,000,000 de metros cúbicos hacen un **kilómetro cúbico.**

Siendo imposible imaginar medidas tan enormes como el decámetro, el hectómetro y el kilómetro *cúbicos,* se ha resuelto contar los volúmenes por metros cúbicos.

10.—Cómo se escriben los números que expresan volúmenes. — Se necesitan tres *cifras* para escribir cada unidad de volúmen.

1°. Sea escribir el número: *veinticinco* metros cúbicos *quinientos doce* decímetros cúbicos. Teniendo en cuenta la regla precedente, escribo.... .... 25 m.^{3},512.

2°. Sea escribir *tres* metros cúbicos, *nueve* decímetros cúbicos *doce* centímetros cúbicos. Escribo........... 3 m^3, 009012.

La última cifra que en la numeración ordinaria corresponde á los millonésimos, expresa los centímetros cúbicos: es necesario, por consiguiente, llenar con ceros los lugares vacíos, para que los ceros ocupen sus lugares respectivos.

3º. Sea escribir *nueve mil quinientos veinticinco* centímetros cúbicos.

No teniendo metros cúbicos, puesto que para tener 1 m.³ se necesitan 1.000.000 de cm.³, y teniendo en cuenta que el último *cinco* debe ocupar el 6º. rango, necesito agregar dos ceros después de la coma. Hecho este agregado, escribo: 0m.³.009525.

4º Sea escribir tomando el *decímetro cúbico* por unidad: *3 metros cúbicos, sesenta y nueve mil quinientos cuarenta.*

Un metro cúbico tiene mil decímetros cúbicos; 3 metros cúbicos tendrán 3 veces mil decímetros cúbicos, que es 3000 decímetros cúbicos. Agrego á este los 69 dm.³ del número propuesto, y tengo................................ 3069 dm.³,540.

11.—Cómo se leen los números que expresan volúmenes.

1º. Leer el número: 4 m.³, 645312.

Se dirá: 4 metros cúbicos **645** decímetros cúbicos **312** centímetros cúbicos, ó: 4 metros cúbicos **645312** centímetros cúbicos.

Es necesario que haya siempre tres, ó seis, ó nueve cifras después de la coma decimal.

Los lugares vacíos se llenan con ceros.

2º. Leer el número: 1 m.³, 0085.

Se escribe primero (teniendo en cuenta la regla precedente): 1 m.³, 008500, y se lee: 1 metro cúbico 8500 centímetros cúbicos.

Metro cúbico	(m.³)	1 m.³
Decímetro cúbico	(dm.³)	0 m.³, 001 dm.³
Centímetro cúbico	(cm.³)	0 m.³, 000 001 cm.³
Milímetro cúbico	(mm.³)	0 m.³, 000 000 001 mm.³

1.— Las operaciones.

12.—Conversión de cantidades.—Para las operaciones con los números que expresan volúmenes es absolutamente indispensable hacer las conversiones necesarias como acontece con los números que expresan superficies.

Se suman metros cúbicos con metros cúbicos, decímetros cúbicos con decímetros cúbicos, centímetros cúbicos con centímetros cúbicos, etc., solo que es necesario no olvidar que cada unidad de volúmen debe estar representada por *tres* cifras.

Si falta una ó más cifras, es menester reemplazarlas por ceros: sin esta precaución el operador se expondría á confundir las unidades.

Adición: $3m^3,400 + 950\,dm.^3 + 4m^3,7$.

Se escribe. . . . .

$$\begin{array}{r} 3\ ,\ 400 \\ 0\ ,\ 950 \\ 4\ ,\ 700 \\ \hline \mathbf{9m^3,050} \end{array}$$

El total es **9** metros cúbicos 50 decímetros cúbicos.

Sustracción: $0m^3,612715 - 0m^3,009871$.

Se escribe. . . . . .

$$\begin{array}{r} 0m^3,612\ 715 \\ 0m^3,009\ 871 \\ \hline \mathbf{0m^3,602\ 844} \end{array}$$

El resto es, por consiguiente, 0 metros cúbicos 602844 centímetros cúbicos.

Multiplicación: $4m^3,500 \times 2$.

Se escribe . . . .

$$\begin{array}{r} 4\ m^3,500 \\ 2 \\ \hline \mathbf{9\ m^3,000} \end{array}$$

El producto es, pues, 9 metros cúbicos.

División: $1\,m^3,248 : 12$.

Se escribe:

$$\begin{array}{r|l} 1\ m^3,248 & 12 \\ \cline{2-2} 0,48 & \mathbf{0m^3,104} \\ 0 & \end{array}$$

El cociente es, pues, 104 decímetros cúbicos.

13.—Cómo se miden los volúmenes.—El volúmen de los cuerpos no se obtiene midiéndolos por medio de *un metro cúbico real*, sino por medio de una serie de multiplicaciones:

Se multiplica el largo por el ancho y por el alto.

EJEMPLO: Encontrar el volúmen de un muro de 2 m, 50 de alto, 18 m,50 de largo y 0 m, 45 de espesor:

$$2,50 \times 18,50 = \mathbf{46,25}$$
$$46,25 \times 0,45 = \mathbf{20,8125}$$

El volúmen del muro es 20 m³, 8125.

EJERCICIO. N.° 68.

A. Escribir tomando por unidad el m.³

4 m.³ 512 dm.³ 8 m.³ 904 cm.³
3 m.³ 2517 cm.³ 1 m.³ 47613 cm.³

B. Escribir tomando por unidad el dm.³

413 dm.³ 786 cm³. 3 m.³ 38 dm.³ 5 m.³
90 dm.³ 185 cm³. 6184 dm.³ 7 m.³

Escribir en letras los números siguientes:

C. 8 m³, 974
3 m³, 678542

D. 1 m³, 000870
0 m³, 600

E. 0 m³, 8
0 m³, 000009

F. 4 m³, 675009
27 m³, 0065

G. 3 m³, 07856
257 m³, 7

H. 8 m³, 087687541
0 m³, 000006

EJERCICIO N°. 69.

1. Adición:

A. 15 m.³ + 625 dm.³ + 3182 cm.³
B. 296 m.³ + 47 dm.³ + 756 cm.³
C. 318 m.³ + 5 dm.³ + 9 cm.³
D. 3 m.³ + 695 cm.³ + 18 cm.³

2. Sustracción:

E. 0 m³, 564 — 0 m³, 226 cm.³
F. 78 cm.³ — 0 m³, 45 cm.³
G. 79 m.³ — 6 dm.³ 4 cm³.
H. 15 m.³ — 14 m.³ 148 dm.³

3. Multiplicación:

I. 4 m.³ × 2
J. 256 dm.³ × 4
L. 3 m³, 312 × 3
M. 9 m³, 525 × 4

División:

O. 954 m.³ : 4
P. 812 dm.³ : 12
5423 cm.³ : 378
35 m³, 300 : 192

2. — El Estéreo.

14. El estéreo. — *Cuando se avalúa un volumen de madera el metro cúbico recibe el nombre de* **estéreo.**

La unidad de las medidas de volumen para medir leña es el estéreo.

El estéreo es una medida **real.** Se le construye del modo siguiente:

Un armazón compuesto de una pieza de madera llamada *suelo* sobre el cual están dispuestos *dos montantes* colocados á un metro de distancia.

Estos montantes colocados perpendicularmente sobre el *suelo* están sostenidos por puntales.

Se disponen los trozos de leña sobre el *suelo* entre los dos *montantes.*

Si los trozos tienen exactamente un metro de largo, se colocan los unos sobre los otros hasta la altura de un metro.

El volumen resultante es un metro cúbico ó un **estéreo.**

15. El decaestéreo. — El estéreo no tiene más que un múltiplo: el **decaestéreo** que vale *diez* estéreos ó *diez* metros cúbicos.

No se construyen decaestéreos, pero sí *medios decaestéreos*

Un medio decaestéreo vale 5 estéreos ó metros cúbicos.

16. El deciestéreo. — El estéreo no tiene más que un submúltiplo: el deciestéreo, que es la décima parte del estéreo.

Es necesario no confundir el deciestéreo con el decímetro cúbico: el decímetro cúbico no es la décima parte del metro cúbico, al paso que el deciestéreo es la décima parte de esta medida.

El deciestéreo qae vale **cien** *decímetros cúbicos, no es una medida real.*

EJERCICIO N.° 70.

1. *Escribir en cifras tomando el estéreo por unidad:*

A. 8 est. 5 deciest.	**B.** 4 Dest. 7 est.
12 est. 4 »	11 Dest. 9 deciest.
5 Decaestéreos	7 Dest.
9 deciestéreos	345 deciest.

2. *Convertir en estéreos los números:*

C. 12 m.^{3}	**D.** 10 m^3, 9
4 m^3, 950	35 m.^{3}
0 m^3, 5	4 m^3,6 0
9 m^3, 740	5 n.^{3},47

3. Adición.

E. 13 est. + 8 est.	**F.** 8 est. + 0 est., 6
12 est. + 4 deciest.	12 est. + 4 est., 7
15 Dest. + 6 Dest.	7 Dest. + 19 Dest.
9 Dest. + 13 est.	845 Dest.

4. Sustracción.

G. 17 est. — 9 est.	**H.** 28 est. — 0 est., 6
9 Dest. — 4 Dest.	126 est. — 4 est., 7
19 Dest. — 6 est.	19 Dest. — 8 dest.
24 Dest. — 12 est.	0 est., 9 — 6 dest.

5. Multiplicación.

I. 8 est. × 9	**J.** 0 est., 7 × 0,25
15 est. × 2,5	7 est., 4 × 12,15
7 Dest. × 43	15 est., 4 × 3,1
6 Dest. × 0,12	4 est., × 0,5

6. División.

K. 12 est. : 3	**L.** 5 est. : 6
18 est. : 0,4	0 est., 7 : 4
12 Dest. : 4	25 est. 6 : 2,7
4 Dest. : 8	3 est., 4 : 18.

PROBLEMAS. — Ejercicio Nº. 71.

EL ESTÉREO.

1.—A $ 4 el estéreo de leña. ¿cuánto cuestan 2 est., 5 ?

2.—Un hombre compra á la entrada del invierno 4 dobles estéreos de leña por $ 36. ¿Cuánto pagó por cada estéreo?

3.—Cual es el volúmen en *estéreos* de una pila de leña de 33 metros de largo 4 m., 42 de ancho y 4 m. de altura?

4.—Cuál es el volúmen en *estéreos* de una gran pila de leña de 54 metros de largo, 12 m^2, 57 de ancho y 6 m, 32 de alto?

5.—Cuál es el volúmen en decaestéreos de una pila de leña de 93 m. de alto 39 m. de ancho y 15,45 m. de alto?

6.—Un leñador vendió una vez 5 est. de leña á 3,35 $ el estéreo, otra vez 23 est. á 3,43 $ el estéreo, y una última vez 37 est. á 4,25 $ el estéreo; ¿Cuánto recibió por todo?

7.—Un leñador debía 1436 $ y pagó su deuda con leña á razón de 4 $ el estéreo, ¿Cuántos estéreos entregó?

8.—Otro leñador compró 15 vacas por 26 $ cada una, y 22 bueyes á 57 $ c/u; pagó todo con leña á razón de 3,50 $ el estéreo. ¿Cuántos estéreos de leña entregó?


LITRO
LITRO
10 KILOS
5 KILOS
DOBLE LITRO
LITRO
DOBLE DECA LITRO
DECALITRO
MEDIO DECALITRO
LITRO
DOBLE LITRO

XVI. — LAS MEDIDAS DE CAPACIDAD.

1. — Las medidas de capacidad. — En una caja vacía de un metro cúbico, pueden ponerse líquidos y granos.

El metro cúbico puede servir para avaluar el volúmen de los líquidos y de los granos. Nos servimos del metro cúbico para medir cantidades de agua, de aire ó de gas.

En una palabra: las medidas de volúmen sirven también como *medidas de capacidad.*

2. — El litro. — Para medir los volúmenes pequeños se ha tomado como unidad la **milésima** parte del metro cúbico ó **decímetro cúbico**: la unidad toma el nombre de **litro**.

El litro es una medida cuya capacidad es igual á la de un decímetro cúbico.

3. — Los múltiplos del litro. — Los múltiplos del litro se suceden en el mismo orden que los del metro lineal.

10 *litros* ó diez decímetros cúbicos hacen .... **1 decálitro.**
100 *litros* ó cien decímetros cúbicos hacen... **1 hectólitro.**
1000 *litros* ó mil decímetros cúbicos hacen... **1 kilólitro.**
10000 *litros* ó diez mil decímetros cúb. hacen **1 miriálitro.**

4. — **Los submúltiplos del litro.** — La decima parte de un litro, ó **decílitro**, es la décima parte de un decímetro cúbico. El decílitro no es un centímetro cúbico, pues sabemos que un decímetro cúbico tiene mil centímetros cúbicos: es simplemente la décima parte de mil centímetros cúbicos.

Por consiguiente:

Un decílitro tiene . . . . **100** *centímetros cúbicos.*
Un centílitro (centésima parte del litro) tiene . . . . **10** *centímetros cúbicos.*
Un mililitro (milésima parte del litro) tiene . . . . **1** *centímetro cúbico.*

Los submúltiplos del litro se suceden en el mismo orden que los del metro lineal.

5. — **Cómo se escriben las cantidades que expresan litros.** — Las cantidades que expresan *litros* se escriben como las que expresan metros lineales.

EJEMPLO. — Sea escribir tomando el litro por unidad: 8 hectólitros 15 litros.

Como 1 hectólitro tiene 100 litros, 8 hectólitros tendrán 8 veces 100 litros que es 800 litros; 800 litros más 15 litros del número propuesto son 815 litros. Luego 8 hectólitros 15 litros se escribe . . . . **815** litros.

6. — **Cómo se convierten metros cúbicos y decímetros cúbicos en litros.**

1°. Convertir en litros el número siguiente: 1 m.^{3} 125 dm.^{3}

1 m.^{3}= . . . . **1000** litros.
1 m.^{3} 125 dm.^{3}= . . . . **1125** litros.

2º. Convertir: 2 m.^{3} en hectólitros:

1 m.^{3}= .... **10** hectólitros.
2 m.^{3}= .... **20** hectólitros.

3º. Convertir: 1138 dm.^{3} en litros:

1 dm.^{3}= .... **1** litro.
1138 dm.^{3}= .... **1138** litros.

4º. Escribir tomando el hectólitro por unidad: 164 litros, 5.

Teniendo el hectólitro 100 litros, en 164 litros, 5 habrá tantos hectólitros como la centésima parte de 164 litros, 5, que es .... **1,645** hectólitros.

TABLA DE LOS MÚLTIPLOS Y SUBMÚLTIPLOS DEL LITRO.

MEDIDAS.	COMO SE ESCRIBEN.	VALORES.	VALORES EN M., DM. Y CM. CÚBICOS.
Kilólitro	Kl.	1,000 ^{l}.	1 m.^{3} ó 1000 dm.^{3}
Hectólitro	Hl.	100 ^{l}.	0 m^3,1 ó 100 dm.^{3}
Decálitro...	Dl.	10 ^{l}.	0 m^3,01 ó 10 dm.^{3}
Litro	l.	1 ^{l}.	0 m^3,001 ó 1 dm.^{3} ó 1000 cm.^{3}
Decílitro........	dl.	0 ^{l},1	0 dm^3,1 ó 100 cm.^{3}
Centílitro........	cl.	0 ^{l},01	0 dm^3,01 ó 10 cm.^{3}
Milílitro............	ml.	0 ^{l},001	0 dm^3,001 ó 1 cm.^{3}

EJERCICIOS Nº. 72.

1. *Escribir en cifras los números siguientes tomando el litro por unidad.*

A.	B.	C.
3 litros 5 decílitros	2 decálitros 9 litros	8 decílitros.
7 litros 15 centílitros	8 hectólitros	15 centílitros.
12 litros 8 centílitros	5 decálitros	12 decílitros.
1 litro 4 centílitros	6 decálitros 3 litros	214 centílitros.

7.—Operaciones. — Las operaciones con cantidades de esta especie se efectúan lo mismo que las con metros lineales.

1°. Sea *sumar:*

$$
\begin{array}{r}
35^{l}. \\
0^{l},6 \\
4^{l},85 \\
\hline
40^{l},45
\end{array}
$$

2°. Quitar $7^{l},5$ de $3\,D^{l}$.
Reduciendo los $3\,D^{l}$. á litros, tenemos:

$30^{l}. - 7^{l},5.$

$$
\begin{array}{r}
30^{l}. \\
7^{l},4 \\
\hline
22^{l},5
\end{array}
$$

3. *Multiplicar:* $4\,H^{l},5 \times 500$

$4,5 \times 500 =$ **2250** hectólitros.

4°. *Dividir:* $30^{l}.$ por 8

$30^{l}. : 8 = 30^{l}. \;|\; 8$

$3^{l},75$ cl.

---

2 *Escribir en letras los números siguientes.*

D. $3^{l},5$	$6^{l},4$	**E.** $0^{l},7$	**F.** $16\,D^{l},08$	**G.** $23\,D^{l},06$	**H.** $1\,H^{l},75$
$8^{l},16$	$7^{l},22$	$0^{l},04$	$9\,D^{l}.36$	$8\,D^{l},52$	$16\,H^{l},95$
$12^{l},6$	$23^{l},004$	$0^{l},815$	$4\,D^{l},185$	$9\,D^{l},345$	$2\,H^{l},613$

3. *Sumar cada columna y escribir el resultado en todos los problemas anteriores, tomando el litro por unidad.*

4. *Convertir en litros los números siguientes:*

I. $7\ dm.^3$	**J.** $1\ m^3$	**K.** $0\ m^3,6$
$15\ dm^3,4$	$15\ m.^3$	$0\ m^3,750$
$300\ dm^3,625$	$12\ m^3,504,060$	$0\ m^3,000654$
$831\ dm^3,148$	$8\ m^3,945$	$0\ m^3,6758$
$12\ dm^3,600$	$264\ m^3,6$	$0\ m^3,267$

5. *Convertir en hectólitros:*

L. $45\ dm.^3$	**M.** $9\ m^3,605$	**N.** $0\ m^3,6$
$825\ dm.^3$	$8\ m^3,4$	$0\ m^3,812$
$3150\ dm.^3$	$17\ m^3,500$	$0\ m^3,099$
$67\ dm.^3$	$1\ m^3,15$	$0\ m^3,006$
$413\ dm.^3$	$1\ m^3,38$	$0\ m^3,01$

8. — Las medidas reales. — Para medir el vino, el alcohol, etc., se usan *litros de estaño.* Pónese á menudo el vino y otras bebidas en botellas de un litro.

Para medir la leche y el aceite se usan comunmente *litros de latón.*

Para medir los granos y las legumbres se usan *litros de madera.*

Se construyen también *dobles litros* y *medios litros.*

9.—El decálitro. —Para medir las legumbres, los granos y el carbón vegetal, se usa el *decálitro de madera.*

Se construyen también *dobles decálitros* y *medios decálitros.*

El *doble decálitro* tiene *veinte litros.*
El *medio decálitro* tiene *cinco litros.*

10. — El hectólitro. — Se construyen hectólitros de madera para medir el carbón, y de cobre estañado para medir grandes cantidades de líquidos.

El doble hectólitro no es una medida real: no se le construye porque resultaría demasiado grande para ser manejable.

Constrúyense con frecuencia medidas de *medio hectólitro.*

11. — El decílitro y el centílitro. — Constrúyense frecuentemente medidas de estaño, de latón y de madera, de un decílitro, doble decílitro, medio decílitro, doble centílitro, centílitro y medio centílitro.

PROBLEMAS. — Ejercicio N' 73.

1°.—Pedro tiene 3 vacas en un establo. Cada vaca le dá por término medio 20 litros de leche diarios ¿cuántos litros obtiene cada día?

2.—Pedro deposita la leche que obtiene diariamente en 6 tarros iguales. ¿Cuántos litros en cada tarro?

3.—Para venderla, la coloca en vasijas de 1 Dl. 5 l. ¿Cuántas vasijas emplea?

4.—Vendiendo á 20 centavos el litro ¿Cuánto gana diariamente?

5.—Así, pues, la leche contenida en una vasija vale. .?

6.—Se han cosechado 70 sacos de trigo de 1 Hl. cada uno. ¿Cuántos decálitros?

7.—A 2,50 $ el Dl. de leche. ¿Cuánto cuestan 127 litros?

8.—Cuánto cuestan 347 l. de vino si el hectolitro vale 42,30 $?.

EJERCICIO N°. 74.

9.—Un colono lleva al mercado 24 sacos de trigo conteniendo 6 dobles decálitros cada uno. Contaba vender su trigo á 12,90 $ el hectólitro, pero solo consigue vender á 2,45 $ el doble decálitro ¿Cuánto dinero menos que el que pensaba obtuvo?

10.—Un cultivador emplea como simiente 25 dobles decálitros de avena por hectárea: sabiendo que debe sembrar la avena en tres lotes: uno de 72 a, 40, otro de 39 a, 80 y otro de 1 Ha, 05. ¿Cuántos hectólitros necesita?

11.—Un agricultor siembra cinco lotes de terreno: el 1°. de 5 Ha, 43, el 2.° de 1 Ha, 08, el 3°. de 97 a., el 4°. de 6 H, 25 y el 5° de 3 H, 02; sabiendo que necesita 5 Hl. de trigo para cada hectárea, ¿Cuántos hectólitros, decálitros y litros necesita para sembrar los tres lotes?

12 —Un comerciante compró una vez 25 Hl de vino á razón de 27,50 $ el hectólitro; otra vez 32 Hl, 43 á 26,80 $ el hectólitro; otra vez 54 Hl. á 25,40 $ el hectólitro. ¿Cuánto pagó por todo?

EJERCICIO N° 75

13.—Una vasija tiene 25 Hl. de vino, ¿cuánto pueden contener 17 vasijas iguales á la primera?

14.—Una viña da 397 Hl. de aguardiente en un año, ¿cuantos Hl, dará en 7 años?

15.—Pagué 13,190 $ por 300 Dl. de vino ¿cuánto me costó el litro? el hectólitro?

16.—Por cada litro de alcohol elaborado en la República Argentina, se pagan 20 centavos de impuestos. ¿cuánto se pagará en una fábrica que elaborase cada año 8756 Dl?

17.—He pagado $ 604.80 por impuestos al alcohol fabricado en mi establecimiento; sabiendo que por cada litro se paga 20 centavos, ¿cuántos litros he fabricado?

18.—Una finca produce 2147 litros de vino; otra 6728, otra 9137, otra 13124, y otra 27,493 ¿cuántos litros, decálitros, hectólitros y kilólitros producen entre las 5?

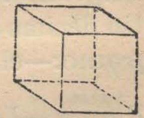
XXII.—LAS MEDIDAS DE PESO.

1.—La unidad de peso: el gramo.—Gran número de mercaderías no se avalúan solamente por el volúmen, sino también por el peso.

Se ha tenido necesidad de buscar una medida que sirviera de unidad de peso, y se la ha tomado de las medidas de volúmen.

Un *litro* ó decímetro cúbico de agua es de un peso demasiado grande.

Se ha tomado la milésima parte del decímetro cúbico: **un centímetro cúbico**; se lo ha llenado de agua destilada: *el peso de esta cantidad de agua es la que se ha tomado como unidad de las medidas de peso.*



Centímetro cúbico

A esta unidad se le ha dado el nombre de **gramo.**

Así el *gramo* es **el peso de un centímetro cúbico de agua destilada.**

2.—Los múltiplos del gramo.—Se cuenta por *gramos* como por metros.

Una pesa de diez gramos se llama **decágramo:** es el peso de *10 centímetros cúbicos* de agua destilada.

Una pesa de 100 gramos se llama **hectógramo:** es el peso de *100 centímetros cúbicos* de agua destilada.

Una pesa de 1000 gramos es un **kilógramo:** es el peso de *1000 centímetros cúbicos* ó *un litro de agua destilada.*

La palabra **miriágramo** por 10,000 gramos ó 10 kilógramos es poco usada: se dice más bien, 10, 25, 33 kilógramos.

Regla.—Los múltiplos del litro se suceden de diez en diez.

3.—Uso del kilógramo como unidad.—El gramo es una medida muy pequeña. En el comercio no se lo toma como unidad: comunmente se hace uso de la medida de 1000 gramos ó 1 kilógramo.

4.—Multiplos del kilógramo.—Un peso de *100 kilógramos* se llama **quintal.**

Uno de *1000 kilógramos* se llama **tonelada.** En los ferrocarriles y en los buques se cuenta no por kilógramos sino por toneladas y por quintales.

5.—Los sub-múltiplos del gramo.—Un *décimo de gramo* es un **decígramo:** el *gramo tiene 10 decígramos.*

Un décimo de *decígramo* ó un **centésimo** de gramo es un **centígramo:** el *gramo tiene cien centígramos.*

Un décimo de *centígramo* ó un *milésimo* de gramo es un **milígramo:**—el *gramo tiene mil milígramos.*

Regla.—Los sub-múltiplos del gramo van de 10 en 10 veces más pequeños.

6.—Cómo se escriben los números que expresan pesos.—Se escriben los múltiplos y sub-múltiplos del gramo, como los del metro lineal y los del litro.

1º—Si se toma el *gramo por unidad,* los *kilógramos* ocupan el lugar de los *miles,* los *hectógramos* el de las *centenas,* los *decágramos* el de las *decenas,* los *decígramos* el de los *décimos,* los *centígramos* el de los *centésimos* y los *milígramos* el de los *milésimos.*

Sea escribir **58** gramos **3** centígramos:—Aplicando la regla anterior tenemos .... **58**g,**03.**

Sea escribir **3** kilógramos **6** decágramos **9** decígramos: aplicando la misma regla tendremos... .... **3060**g,**9**

2º Si se toma *el kilógramo por unidad*, los *hectógramos* ocuparán el lugar de los *décimos*, los *decágramos* el de los *centésimos* y los *gramos* el de los *milésimos*.

Sea escribir **3** kilógramos **8** decágramos: aplicando la regla precedente tendremos.......................... **3 kg,08.**

Sea describir **2150** gramos:—Aplicando las misma regla tenemos.................................... **0 kg, 2150.**

TABLA DE LOS MÚLTIPLOS Y SUBMÚLTIPLOS DEL GRAMO

MEDIDAS	COMO SE ESCRIBEN	VALORES EN GRAMOS	VALORES EN KILÓGRAMOS	VALORES EN LITROS (peso)
Miriágramo ..	Mg.	10,000	10	10
Kilógramo	Kg.	1,000	1	1
Hectógramo ...	Hg.	100	0,1	0,1
Decágramo	Dg.	10	0,01	0,01
Gramo	g.	1	0,001	0,001
Decígramo	dg.	0,1	0,0001	0,0001
Centígramo.......	cg.	0,01	0,00001	0,00001
Milígramo	mg.	0,001	0,000001	0,000001

EJERCICIO Nº 76

1.—*Escribir en cifras los números siguientes tomando el gramo por unidad.*

A.	**B.**	**C.**
3 gramos 5 decígramos	2 miriágramos	7 decígramos
4 decágramos	3 kilógramos 500 gramos	5 centígramos
8 hectógramos	1 kilógramo 20 gramos	25 centígramos
9 kilógramos	18 kilógramos 4 hectóg.	45 milígramos

2.—*Escribir los números precedentes tomando el hectógramo por unidad.*

3.—*Escribir los números precedentes tomando el kilógramo por unidad.*

7.—Operaciones.—Las operaciones con cantidades que expresan *peso* se hacen lo mismo que las que se refieren á las me-

---

EJERCICIO N° 77

1.—*Adición.*

A.	3 g, 5	9 g, 52	**B.**	15 Hg, 3.9	18 g.
	8 g, 06	6 g, 08		3 dg.	4 Dg.
	7 g, 91	11 g, 21		4 cg.	9 Dg.

2.—*Sustracción.*

C.	15 Dg, 7	— 12 Dg.	**D.**	25 Hg.	— 7 Hg, 0[illegible]
	19 Dg, 32	— 6 Dg, 46		30 Hg.	— 8 Hg, 5
	21 Dg, 08	— 3 Dg, 06		48 Hg, 6	— 9 Hg, 25

3.—*Multiplicación.*

E.	9 g.	× 5	**F.**	8 Hg, 35	× 12
	5 Dg.	× 48		7 Dg, 06	× 9
	12 Hg, 6	× 32		25 Hg, 8	× 7

G.	5 quintales	× 212	**H.**	7 quintales	× 4
	8 toneladas	× 125		6 toneladas	12
	9 quintales	× 57		12 quintales	× [illegible]6

4.—*División.*

I.	24 g.	: 6	**J.**	34 g.	: 8
	160 Kg.	: 3[illegible]		270 Hg.	: 24
	15 Dg.	: 3		15 Dg.	: 5

K.	5 toneladas	: 200	**L.**	8 toneladas	: 50
	36 quintales	: 120		48 quintales	: 86
	8 quintales	: 64		19 quintales	: 43

didas de capacidad; no debiendo olvidar que siempre *es necesario reducir los números diferentes á la misma unidad.*

Sea sumar:	*Restar:*
6 kg, 9 + 0 kg, 540 + 7 Hg.	8 kg, 25 — 0 k, 675
6, 9	8, 2 5 0
0, 5 4	0, 6 7 5
0, 7	El resto es **7,575**
8 kg,14	
Multiplicar:	*Dividir:*
3 g, 5 × 6	6 Hg. : 5 = **1,2**
3 , 5	
6	Luego el cociente es 1 Hg, 2.
21 g,0	

8.—El gramo.—Las pesas de *un gramo* se hacen de bronce: son de forma cilíndrica.

El doble gramo, el medio decágramo, el decágramo, el doble decágramo, etc. etc., se hacen también bajo esta forma.

9.—El kilógramo.—Se construyen también de bronce y bajo la forma cilíndrica, las medidas de *un kilógramo;* pero generalmente se les da la forma de una pirámide truncada,—en este caso la pesa de un kilógramo tiene seis caras laterales y un anillo en la parte superior.

De la misma manera se construyen el medio hectógramo, el doble kilógramo, etc., etc. hasta el miriágramo.

Las pesas de 20 y 50 kilógramos son también de bronce; pero tienen solo cuatro caras laterales.

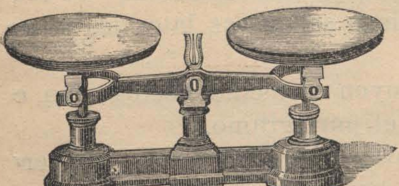
10.—Las pesas menores que el gramo.—Las pesas menores que el gramo se emplean con poca frecuencia: su uso está reservado casi exclusivamente para los farmacéuticos y joyeros.

11.—Serie de las pesas (medidas reales).

HIERRO. (Forma piramidal.)	BRONCE Ó COBRE. (Forma cilíndrica.)		COBRE Ó ALUMINIO (En forma de láminas)
1. 50 Kg.	1. 20 Kg. ó doble Mg.	8. 4 Hg.	1. 5 dg. ó medio g.
2. 20 Kg.	2. 10 Kg. ó Mg.	9. 5 Dg. ó medio Hg.	2. 2 dg. ó doble dg.
3. 10 Kg.	3. 5 Kg. ó medio Mg,	10. 2 Dg. ó doble Dg,	3. 1 dg.
4. 5 Kg.	4. 2 Kg. ó dob'e Kg.	11. 1 Dg.	4. 5 cg. ó medio dg.
5. 2 Kg.	5. 1 Kg.	12. 5 g. ó medio Dg.	5. 2 cg. ó doble cg.
6. 1 Kg.	6. 5 Hg. ó medio Kg.	13. 2 g. ó doble g.	6. 1 cg.
7. 500 g. ó 5 Hg.	7. 2 Hg. ó doble Hg.	14. 1 g.	7. 5 mg. ó medio cg.
8. 200 g ó 2 Hg.			8. 2 mg. ó doble mg
9. 100 g. ó 1 Hg.			9. 1 mg.
10. 50 g ó 1/2 Hg.			

12.—Balanza.—Para pesar los objetos se hace uso de un instrumento llamado balanza.

Sobre uno de los platillos se coloca el objeto que se quiere pesar y sobre el otro las pesas.



La figura 42 representa la balanza de Roberval, que es una de las más usadas en el comercio.

Para encontrar el peso de objetos pesados, se hace uso de la balanza llamada *báscula*.

13.—Las antiguas medidas de peso.—Antiguamente la unidad de las medidas de peso era la *libra*.

Actualmente se llama *libra métrica* á la pesa de 5 hectógramos ó medio kilógramo.

14.—Los múltiplos y sub-múltiplos de la libra.—Los múltiplos de la libra eran: la *arroba* que valía 25 libras, el *quintal* que valía 4 arrobas ó 100 libras, y la *tonelada* que valía 20 quintales ó 2000 libras.

PROBLEMAS.—Ejercicio nº 78

JUANITO, SARGENTO FURRIEL

1.—Juanito se había acostumbrado al servicio militar. *A fuerza de trabajo y de disciplina* llegó á ser *sargento furriel* (que en la milicia cuida del alojamiento, ropas, prest, etc. de los soldados) de su compañía. Bajo la dirección del sargento primero determinaba cada día los víveres para los oficiales y soldados.

Los 10 cabos y sargentos de la compañía recibían cada uno 750 gramos de pan ¿cuánto entre todo?

2.—Cada uno de los 102 soldados recibía 620 gramos de pan ¿cuánto entre todos?

3.—Se necesitaban, pués, para la compañía....... kilógramos......gramos de pan?

4.—Además de esto, los soldados recibían 100 gramos de galleta c/u. ¿cuánto entre todos?

5.—En marcha, los soldados tenían derecho á 550 gramos de galleta ¿cuántos kilógramos, hectógramos, decágramos y gramos necesitaban para la distribución?

6.—La ración de carne fresca era de 300 gramos por hombre ¿cuántos kilógramos debía comprar Juanito para su compañía?

7.—Algunas veces reemplazaba la carne fresca por carne conservada: la ración era entonces 200 gramos por soldado ¿cuál era la cantidad de carne que necesitaba para cada día?

8.—El primer día que distribuyó la carne conservada estaban seis soldados ausentes ¿á cuántos soldados tenía que repartir raciones? ¿que cantidad de carne necesitaba?

9.—Cada día daba á los soldados una pequeña cantidad de azúcar y otra de café: 2 g, 50 de azúcar y 2 g,50 de café. ¿Cuántos gramos debía repartir entre todos los soldados cuando no faltaba ninguno? ¿Cuántos cuando 5 estaban ausentes?

10.—En marcha, y durante las maniobras, los soldados recibían 16 g. de café y 20 de azúcar; como entonces la compañía se dividía en 8 fracciones de 12 hombres cada una, se desea saber que cantidad de café y de azúcar debía dar á cada fracción y á las 8 fracciones?

11. Los hombres de la compañía de Juanito tenían fusil Mauser (modelo Argentino 1888). Cada soldado llevaba en campaña 12 paquetes de 5 cartuchos cada uno; cada paquete pesaba 290 gramos, ¿cuál es el peso de los cartuchos de cada soldado? ¿Cuál el de los de toda la compañía?

12.—Juanito llevaba también en campaña su fusil de 4 kg. 180 de peso, su bayoneta de 0 kg. 600 y 8 paquetes de cartuchos cuyo peso era de 2 kg, 160 ¿cuál es el peso total que llevaba?

EJERCICIO N° 79

Economía doméstica

13.—Cuando el pan está á $ 0,30 el kilógramo, ¿cuánto valen 4 libras? cuánto 6 libras?

14.—Cuando el pan está á $ 0,35 el kilógramo ¿cuánto vale la libra?

15.—A $ 0,30 el kilógramo ¿qué peso debe tener un pan que vale $ 0,05? 10 centavos? 15 centavos? 20 centavos? 25 centavos?

16.—Cuánto debe pagarse por un kilógramo de comestibles si los 500 gramos valen 80 centavos?

17.—Cuando un trozo de carne de 450 gramos vale 10 centavos, ¿cuánto vale el medio kilo?, el kilo?

18.—Cuando la carne de ternera es muy gorda se la vende á 40 centavos el kilo ¿cuánto valen 500 gramos?, 200 gramos?, 100 gramos? 50 gramos?

19.—Una carnicería vendió durante el año de 1895, 10500 kilógramos de carne de buey, 3500 kilógramos de carne de ternero. Ascendiendo el total de la venta en el año á 20,000 kilos ¿cuántos kilos de carne de cordero vendió sí en la carnicería había solo carne de buey, de ternero y de carnero?

20.—Cuál ha sido el producto de la venta si la carne de buey se vendió siempre á 30 cents., la de ternero á 35 y la de carnero á 40 cents.?

21.—Las contribuciones que han debido pagarse ascendieron á 300 $ ¿A cuánto se ha reducido la suma precedente?

22.—Siendo $ 2.50 el precio de un kilo de café, cuánto cuestan 500 gramos?, 450 gramos? 200 gramos? 100 gramos?

23.—Un almacenero da 100 gramos de café por 23 cents. ¿cuánto vale el medio kilo? el kilo?

24.—Cuánto cuesta 1 kilo de azúcar si la libra métrica vale 45 centavos?

EJERCICIO Nº 80

Pesos

25.—Qué pesas deben tomarse para pesar 40g; 76g; 125g; 750g; 840; 317g; 773; 1525g. con el menor número posible de pesas en cada caso?

26.—Qué pesas deben tomarse para pesar 2kg,525; 4kg,600; 0k,675; 1kg. 321, con el menor número posible de pesas?

27.—Qué pesas deben tomarse para medir 5Hg,62; 3kg,025; 13kg,540; 310kg,846 con el menor número posible de pesas?

28.—Si en un platillo de una balanza se coloca arroz en peso de 6500 gramos, ¿cuántas pesas de medio kilos deberán colocarse en el otro platillo?

XVIII.—LAS MONEDAS.

1.—La moneda.—En los pueblos primitivos se acostumbraba á cambiar, según las necesidades, trigo por aceite, vino por carneros ó por vestidos. Los salvajes del Africa cambian todavía mercaderías por los frutos de sus desiertos.

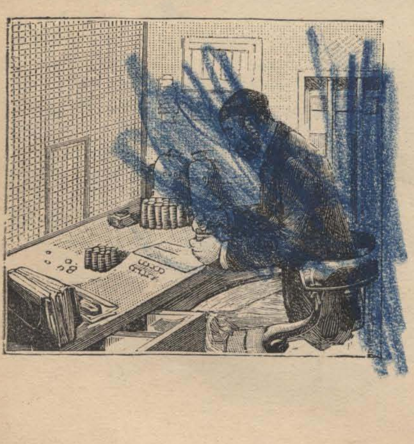
Pero cómo comparar una cantidad de aceite con un buey? Cómo determinar la cantidad de trigo equivalente á otra de vino? Difícil, sino imposible, sería hacer una comparación exacta de cosas tan diferentes.

Para salvar todas las dificultades que podían originarse, se ha convenido en tomar como base de comparación los metales brillantes, *oro*, *plata* y *cobre*, cuyo uso es conocido desde la más remota antigüedad, y cuyo valor se debe á la escasés, á su hermoso brillo y á su durabilidad.

Se puede comparar un buey, un carnero, un saco de trigo, con el valor de una cierta cantidad de oro, plata ó cobre.

El oro y la plata se usan *como moneda* desde tiempos muy remotos.

La **moneda** es una mercadería que se da en cambio de otra.



2.—Sistema monetario de la República Argentina.—La República Argentina tiene su sistema propio de monedas.

Están reconocidas por la ley cinco especies de monedas:

Monedas de oro,
monedas de plata,
monedas de nikel
monedas de cobre,
papel moneda.

3. — Monedas de oro. — En la República Argentina no se han puesto en circulación sino dos monedas de oro: el **argentino** y el **medio argentino.**

El *argentino* tiene 9 partes de oro por una de cobre; su peso es de *8 gramos 0645 diez milésimos*, y su valor de 5 $ oro.

El *medio argentino* está compuesto como el argentino de 9 partes de oro por una de cobre; su peso es de 4 gramos 0322 $^1/_2$ diez milésimos, y su valor de 2 $ 50 centavos oro.

4. — Monedas de plata. — Las monedas de plata son cinco

El *peso de plata* cuyo peso es de 25 gramos y cuyo valor es 1 $ ó 100 centavos;

el *medio peso* ó 50 centavos pesa 12 g, 500, siendo su valor el de 50 centavos;

la moneda de veinte centavos cuyo peso es de 5 gramos;

la moneda de 10 centavos cuyo peso es de 2 g, 500;

la moneda de 5 centavos cuyo peso determinado por la ley es de 1 g, 250 (no se ha dado á la circulación).

5.—Monedas de nikel.—Las monedas de nikel se pondrán en circulación el año de 1896. Sus valores serán respectivamente de 20, 10 y 5 centavos.

6.—Monedas de cobre.— Las monedas de cobre compuestas de 95 partes de cobre, 4 de estaño y 1 de zinc, son dos:

La moneda de 2 centavos cuyo peso es de 10 gramos;

la moneda de 1 centavo cuyo peso es de 5 gramos.

7. — Papel moneda.— Además de las monedas citadas hay en la República el **papel moneda ó moneda fiduciaria**, cuyos valores son los siguientes:

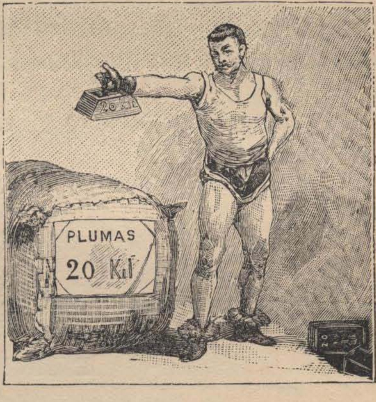
1000	pesos	nacionales
500	id.	id.
200	id.	id.
100	id.	id.
50	id.	id.
20	id.	id.
10	id.	id.
5	id.	id.
2	id.	id.
1	id.	id.
0,50	centavos.	
0,20	id.	
0,10	id.	
0,05	id.	

El peso nacional tiene 2 medios pesos, ó 100 centavos.

XIX.—LAS DENSIDADES.

1.—El peso y el volúmen.—Generalmente se pregunta en broma, si una libra de plumas es más pesada que una libra de plomo. El peso es el mismo, puesto que se trata en los dos casos de una libra.

Pero la libra de plumas es más voluminosa que la libra de plomo. Un hombre puede sostener fácilmente *en una mano* el peso de 20 kilógramos de plomo; pero necesitaría de *las dos manos* para sostener un fardo de plumas del mismo peso. El peso es el mismo; el **volúmen** diferente.



Si se tomara una cantidad de plomo del mismo volúmen que el fardo de plumas, se tendría un peso considerable.

Es necesario, pues, considerar en los cuerpos, el **peso** y el **volúmen.**

2.—La densidad. —Un litro de agua destilada pesa *1 kilógramo.*

Su **volúmen** es de un *decímetro cúbico.*

Un litro de cal **pesa** *3 kilógramos.*

Su **volúmen** es, no obstante, igual al del agua.

Pero en **volúmen igual pesa tres veces más.**

Se dice entonces que la cal es más **densa** que el agua.

La densidad del agua es **1**, la densidad de la cal es **3**.

La densidad es el número que expresa cuántas veces es más pesado un volúmen de un cuerpo, que el mismo volúmen de agua.

3.— **La densidad y el peso.**—Conociendo la densidad de un cuerpo, se puede saber perfectamente el peso de cierto volúmen de este cuerpo sin pesarlo.

Multiplicando el volúmen expresado en centímetros cúbicos por la densidad del cuerpo, se obtiene su peso en kilógramos.

EJEMPLO 1º.—Encontrar el peso de un trozo de mármol cuyo volúmen es de 687 d^3. 400 cm^3. siendo la densidad del mármol de 2 kg, 7.

$$687,4 \times 2,7 = \ldots\ldots 1855 \text{ kg}, 98.$$

2º. encontrar el peso de 3 litros de aceite, siendo su densidad 0 kg, 9.

$$3 \times 0,9 = \ldots\ldots 2 \text{ kg}, 7.$$

EJERCICIO Nº 97

METALES

1.—Cuánto pesa 1 decímetro cúbico de los cuerpos indicados en la primera columna del cuadro siguiente?

2.—Cuánto pesa 1 centímetro cúbico de los mismos?

3.—Cuánto más pesa un lingote de oro de 5 dm^3,6 que otro de plata del mismo volúmen?

4.—Cuál es el peso de una barra de platino cuyas dimensiones son: 1 m. de largo, 0 m,032 de ancho y 0 m, 005 de espesor?

5.—Cuál será el volúmen de un lingote de oro cuyo peso es 1 kilógramo? de otro cuyo peso es 10 kilógramos? de otro de 80 kilógramos? de un lingote de plata que pesa 90 kilógramos? de otro de 100 kilógramos? de otro de 17 kilógramos?

TABLA DE DENSIDADES DE ALGUNOS CUERPOS.

METALES.	
Platino..	21.15
Oro.....	19.3
Mercurio	13.6
Plomo...	11.35
Plata....	10.5
Cobre...	8.9
Hierro...	7.788
Acero...	7.82
Zinc.....	7.2
Estaño..	7.2

MADERAS.	
Encina.....	0.093
Roble......	1.170
Castaño....	0.685
Haya.......	0.852
Nogal......	0.670
Alamo blanco	0.529
Pino del Norte	0.730
Pino común.	0.660

OTROS CUERPOS.	
Marmol.....	2.7
Vidrio.	2.5
Corcho.....	0.24
Hielo.......	0.9

LIQUIDOS.	
Agua pura....	1
Agua de mar..	1.026
Leche........	1.03
Vino.........	0.99
Aceite de olivo	0.915
Alcohol......	0.8

CUERPOS GASEOSOS.	
Aire.........	0.0013
Vapor de agua	0.0008

6.—Cuál será el peso de 28 barras de acero, cada una de las cuales tenga 15 dm^3,64?

7.—Cuál es el peso de una barra de plomo de 17 dm^3, 421? de otra de estaño cuyo volúmen es 125 dm^3.? de otra de cobre de 149 dm^3?

EJERCICIO N° 98

LÍQUIDOS

8.—Cuál es el peso de un litro de los cuerpos de la 3ª columna?

9.—Cuál es el peso de 1 metro cúbico de agua de mar?

10.—Cuánto pesan 3 dl. de leche?

11.—Un tonel lleno de vino pesa 253 Kg, 540; vacío pesa 27 Kg, 82: ¿Cuántos litros de vino contiene cuando está lleno?

12.—Un tonel pesa 32 Kg,7, cuando está vacío; y cuando está lleno de alcohol 112 Kg,7. ¿A cuánto es igual su contenido?

13.—Un frasco lleno de agua pesa 1 Kg, 170; vacío pesa 420 gramos. ¿Cuál es su capacidad?

14.—Qué diferencia existe entre el peso de un hectólitro de agua de mar y otro de agua pura?

15.—Cuánto pesan 15 litros de aceite de olivo?

16.—Cuánto cuesta 1 litro de aceite de olivo si el kilógramo vale $ 1.20?

17.—Encontrar el volúmen y el peso del aire contenido en una sala cuyas dimensiones son: 9 m, 20 de largo, 3 m,30 de ancho y 5 m,10 de alto?

18.—Cuál es el peso de 1 m^3. de vapor de agua?

19.—Cuál es el volumen de un trozo de mármol que pesa 4 Kg, 870, siendo su densidad 2.7?

20.—Cuál es el peso de 4l, 3 de alcohol cuya densidad es 0,8?

4. — Divisibilidad por 2. — Un número es divisible por 2 cuando termina en 0, 2, 4, 6 ú 8, es decir en cero ó en cifra par.

Todos los números divisibles por 2, son, pues, números *pares*, los demás son *impares*. Los números 30, 576, 2438, son divisibles por 2.

5. — Divisibilidad por 5. — Uu número es divisible por 5 cuando termina en 0 ó en 5.

Los números 65, 2430, 4345, son divisibles por 5.

6. — Divisibilidad por 4. — Un número es divisible por 4 cuando sus dos últimas cifras de la derecha son: 00, 04, 08, 12, 16, 20, 24, ... 92, 96,— es decir, que forman un número divisible por 4.

16 es divisible por 4, como también 2516 y 4696.

7. — Divisibilidad por 3 y por 9. — Un número es divisible por 3 ó por 9, cuando la suma de sus cifras es un múltiplo de 3 ó de 9.

— 1896 es divisible por 3?

—Sumo las cifras 1, 8, 9 y 6, y tengo: $1 + 8 + 9 + 6 = 24$; 24 es divisible por 3: luego el número 1896 es divisible por este mismo número.

—3564 es divisible por 9?

Sumando las cifras del número propuesto tengo:

$3 + 5 + 6 + 4 = 18$; 18 es múltiplo de 9, por consiguiente el número 3564 será divisible por 9.

8. — Todo número divisible por 9 lo es por 3. — Todo número divisible por 9, lo es también por 3.

Así 3564, que es múltiplo de 9, lo es tambiénde 3 porque la suma de sus cifras es divisible por 3.

Por el contrario, un número divisible por 3 no lo es siempre por 9.

Por ejemplo: 204 es divisible por 3 y no por 9.

$204 : 3 = 68$; $2 + 4 = 6$, 6 es divisible por 3 y no por 9; $204 : 9 = 22$ y restan 6.

EJERCICIO Nº 99

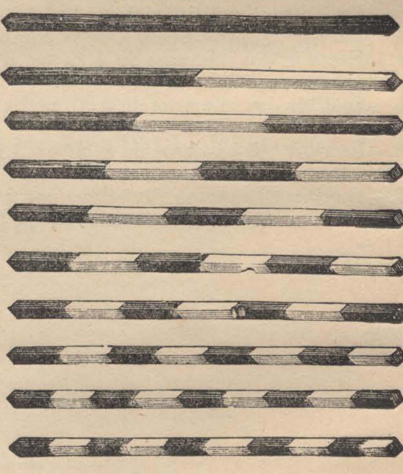
1.—Encontrar 5 divisiones de 48;—10 divisiones de 360.
2.—Encontrar 5 múltiplos de 9.
3.—Encontrar los números primos comprendidos entre 1 y 100.
4.—Escribir dos números de 5 cifras divisibles por 2.—Dos números de 5 cifras divisibles por 5.
5.—Escribir dos números de 3 cifras divisibles por 4.—De 4 cifras divisibles por 4.—De 5 cifras divisibles por 4.
6.—Escribir dos números de 3 cifras divisibles por 3.—Otros dos divisibles por 9.—Dos más divisibles por 3.
7.—Escribir 8 números divisibles por 9 y por 3.
8.—Escribir 10 números divisibles por 3 y no por 9.

XXI.—LAS FRACCIONES.

1.—La fracción. — Si divido en varias partes iguales una regla de madera, tendré varios pedazos ó *fracciones* de esa regla.

Una fracción es una ó varias partes iguales de un objeto.

2.—Mitad, tercio, cuarto, etc.—Si divido la barra siguiente en dos partes iguales,



$\frac{1}{1}$

tendré *dos* **mitades**; $\frac{2}{2}$

si en tres, *tres* **tercios**; $\frac{3}{3}$

si en cuatro, *cuatro* **cuartos**; $\frac{4}{4}$

si en cinco, *cinco* **quintos**; $\frac{5}{5}$

si en seis, *seis* **sexto** ; $\frac{6}{6}$

si en siete, *siete* **séptimos**; $\frac{7}{7}$

si en ocho, *ocho* **octavos**; $\frac{8}{8}$

si en nueve, *nueve* **novenos**; $\frac{9}{9}$

si en diez, *diez* **décimos**; $\frac{10}{10}$

3. — La fracción decimal.— Cuando las partes iguales en que se divide la unidad son *décimos, centésimos* ó *milésimos* las fracciones reciben el nombre de **decimales**. Se cuentan siguiendo la numeración decimal.

4.—La fracción ordinaria. —Las fracciones que no se cuen tan por diez como las precedentes, y que indican una ó más partes iguales de la unidad, se llaman **ordinarias.**

Un *décimo* de la barra es una fracción decimal.

Un *sexto* de la misma barra es una fracción ordinaria.

Un *doceavo,* tres *veinteavos* son fracciones ordinarias ó **comunes.**

5.—El denominador.—Para indicar en cuántas partes se ha dividido la barra, me sirvo de un número.

Este número se llama **denominador.** Varía en las diversas fracciones.

La fracción dos *sextos* no es igual á la fracción dos *octavos.* En el primer caso la barra se ha dividido en *seis* partes; en el segundo en *ocho.* Dos octavos serán necesariamente más pequeños que dos sextos: el *denominador* es quien me lo enseña.

6.—El numerador.—La barra ha sido dividida en sextos. Yo tomo **dos** *sextos* y otra persona **tres** *sextos.*

Ambos tenemos *fracciones iguales* de la barra, pero no tenemos la *misma cantidad* de partes.

Yo tengo **2** partes (ó sextos); mi compañero tiene **3** partes (ó sextos).

Las cifras **2** y **3** indican las partes que se han tomado: estas cifras son los **numeradores** de las fracciones en cuestión.

El numerador de una fracción indica el número de partes iguales de la unidad que se han tomado.

7.—Cómo se escribe una fracción ordinaria. — En las *fracciones decimales,* el denominador y el numerador se indican con las mismas cifras.

Cuando yo escribo 0,2 (dos décimos) el 2 por su colocación indica *décimos,* y por su valor absoluto nos dice que las unidades tomadas de la especie décimos son 2.

Una fracción ordinaria no es más que la división indicada de dos cantidades.

Dos sextos de galleta se escriben $\frac{2}{6}$, ó dos galletas divididas por seis.

6 *es el denominador,* **2** *el numerador.*

Se escribe una fracción colocando el denominador debajo del numerador, y separando los dos términos por una raya horizontal.

Para leer una fracción se lee primero el numerador y después el denominador agregando á este la terminación **avo** (para el singular, **avos** para el plural) *cuando su valor es mayor que 10.*

8.—Comparación de las fracciones.—Dividiendo una línea en 4, 5 ó 6 partes guales, tenemos 4 *cuartos*, 5 *quintos* ó 6 *sextos.*

$\frac{1}{4}$ es mayor que $\frac{1}{5}$ ó $\frac{1}{6}$; $\frac{2}{4}$ son más grandes que $\frac{2}{5}$.

☞ *Si dos fracciones tienen el* **mismo numerador** *es mayor la que tiene* **menor denominador.**

Por el contrario $\frac{2}{5}$ son menores que $\frac{3}{5}$, $\frac{3}{5}$ que $\frac{4}{5}$.

Si dos fracciones tienen el **mismo denominador** *es mayor la que tiene* **mayor numerador.**

9.—Como se hace mayor ó menor una fracción.—Sea la fracción $\frac{3}{8}$ que quiero hacer 2 veces mayor. Divido el *denominador* **8** por **2**, y tengo $\frac{3}{4}$.

Los *cuartos* son mayores que los *octavos,* por consiguiente la fracción $\frac{3}{4}$ es mayor que la fracción $\frac{3}{8}$.

Para hacer mayor una fracción se divide su denominador.

Si por el contrario multiplico el denominador por 2, tendré $\frac{3}{16}$ que es evidentemente menor que $\frac{3}{8}$.

Para hacer menor una fracción se multiplica su denominador.

Se puede también aumentar ó disminuir el valor de una fracción *multiplicando* ó *dividiendo* su *numerador.*

10.—Fracciones equivalentes.—Si divido un trozo de madera en 4 partes, y tomo tres de ellas, tendré $\frac{3}{4}$ del trozo.

Si multiplico el denominador de la fracción por 2, tendré *octavos* en lugar de *cuartos.* Mi fracción será entonces 2 veces menor que la primera. Pero si en lugar de contentarme con $\frac{3}{8}$, tomo el doble tendré 6 partes ó $\frac{6}{8}$ de la barra.

Ahora bien: si mido los dos pedazos (de $\frac{3}{4}$ y $\frac{6}{8}$) encuentro que tienen el mismo tamaño, es decir, que son iguales. Las fracciones $\frac{3}{4}$ y $\frac{6}{8}$ que tienen términos diferentes pero valor igual, son *equivalentes.*

Cuando se multiplican ó dividen ambos términos de una fracción por un mismo número, la fracción no altera.

11.—Cómo se reducen varias fracciones á un común denominador.—He aquí dos barras de madera, la una dividida en 3 y la otra en 6 partes iguales. Doy $\frac{2}{3}$ de la primera y $\frac{5}{6}$ de la segunda: ¿cuál fracción es mayor?

Para comparar estas dos fracciones sería menester que ambas fueran semejantes, es decir que indicaran partes iguales de la unidad, sextos, por ejemplo.

Ahora bien: $\frac{1}{3}$ es igual á $\frac{2}{6}$; los $\frac{2}{3}$ serán iguales á 2 veces $\frac{2}{3}$ que son $\frac{4}{6}$.

La diferencia entre $\frac{4}{6}$ y $\frac{5}{6}$ resalta á primera vista.

Qué he hecho para obtener este resultado? He multiplicado el numerador y denominador de $\frac{2}{3}$ por el mismo número 2.

2.º EJEMPLO. — Si tengo las fracciones $\frac{3}{4}$ y $\frac{2}{5}$ no podré, multiplicando los términos de ambas fracciones por un mismo número, obtener un denominador que sea 4 ó 5.

Qué debo hacer? En lugar de alterar un solo número altero los dos: multiplico entre sí ambos denominadores. Tendré entonces, necesariamente $4 \times 5 = \mathbf{20}$, y $5 \times 4 = \mathbf{20}$.

Pero al multiplicar el denominador de $\frac{3}{4}$ por 5 he hecho á la fracción 5 veces menor; para restablecer su valor debo, entonces, multiplicar su numerador por el mismo número 5. Tendré así .... $\frac{3 \times 5}{4 \times 5} = \frac{15}{20}$

Procediendo de la misma manera con la otra fracción tengo al multiplicar sus dos términos por 4 $\frac{2 \times 4}{5 \times 4} = \frac{8}{20}$

REGLA.—*Para reducir dos fracciones á un mismo denominador, se multiplican los dos términos de la primera por el denominador de la segunda, y ambos términos de esta por el denominador de aquella.*

EJERCICIO Nº 100

1.—Escribir las fracciones siguientes: tres quintos, siete octavos, dos novenos, veinticinco treintavos, cinco veinteavos, doce cuarentavos.

2.—Escribir con palabras los siguientes fracciones:

$\frac{1}{5}$, $\frac{5}{7}$, $\frac{6}{12}$, $\frac{4}{25}$, $\frac{28}{45}$, $\frac{52}{86}$, $\frac{64}{121}$, $\frac{145}{248}$.

2°. CASO. — Reducir á un común denominador las fracciones

$$\frac{3}{4},\ \frac{7}{9},\ \frac{5}{11},\ \frac{6}{13}.$$

Tomo primero la fracción $\frac{3}{4}$ Multiplico entre sí los denominadores de todas las otras fracciones y tengo: $9 \times 11 \times 3 = \mathbf{1287}$.

Multiplico luego ambos términos de $\frac{3}{4}$ por 1287 y tengo

$$\frac{3 \times 1287}{4 \times 1287} = \frac{3861}{5148}$$

Multiplico luego ambos términos de la siguiente fracción, $\frac{7}{9}$, por el producto de los denominadores de las demás y tengo:

$$4 \times 11 \times 13 = \mathbf{572};\ \frac{7 \times 572}{9 \times 572} = \frac{4004}{5148}$$

EJERCICIO N° 101

1.— Hacer *dos* veces mayores las fracciones

$$\frac{1}{4}\quad \frac{1}{6}\quad \frac{2}{3}\quad \frac{4}{5}\quad \frac{6}{8}\quad \frac{15}{20}\quad \frac{25}{40}$$

2.— *Tres* veces mayores:

$$\frac{2}{9}\quad \frac{4}{14}\quad \frac{6}{13}\quad \frac{5}{4}\quad \frac{3}{4}\quad \frac{5}{7}\quad \frac{5}{12}\quad \frac{7}{25}$$

3.— *Cinco* veces mayores:

$$\frac{8}{9}\quad \frac{10}{25}\quad \frac{14}{20}\quad \frac{33}{40}\quad \frac{93}{114}\quad \frac{81}{1300}$$

4.— *Tres* veces menores:

$$\frac{3}{5}\quad \frac{6}{7}\quad \frac{12}{17}\quad \frac{2}{7}\quad \frac{4}{8}\quad \frac{6}{9}\quad \frac{11}{24}\quad \frac{12}{60}$$

5.— *Cinco* veces menores:

$$\frac{1}{2}\quad \frac{2}{3}\quad \frac{4}{5}\quad \frac{5}{6}\quad \frac{9}{20}\quad \frac{15}{21}\quad \frac{8}{13}$$

6.— *Siete* veces menores:

$$\frac{4}{8}\quad \frac{7}{9}\quad \frac{4}{5}\quad \frac{3}{8}\quad \frac{5}{9}\quad \frac{12}{25}\quad \frac{11}{31}\quad \frac{21}{25}\quad \frac{25}{40}$$

Tomo luego $\frac{5}{11}$ y procedo de manera semejante:

$$4 \times 9 \times 13 = \mathbf{468}; \quad \frac{5 \times 468}{11 \times 468} = \frac{2340}{5148}$$

Con la fraccion $\frac{6}{13}$ hago lo mismo que con las anteriores y tengo:

$$4 \times 9 \times 11 = \mathbf{396}; \quad \frac{6 \times 396}{13 \times 396} = \frac{2637}{5148}$$

Una vez encontrado el denominador común multiplicando entre sí los de todas las fracciones, es inútil buscarlo para cada fracción. Se efectúa la operación solamente para encontrar los numeradores.

REGLA. — *Para reducir varias fracciones á un común denominador se multiplican ambos términos de cada fracción por el producto de los denominadores de todas las demás.*

12. — Reducir una fracción á sus menores términos. — Reduciendo las fracciones á un común denominador, se obtienen á menudo partes muy pequeñas de las cuales es difícil darse cuenta. Si digo, por ejemplo que tengo $\frac{8}{12}$ de un pilón de azúcar, no me formo una idea exacta del tamaño de esta cantidad; para formármela debo reducir la fracción á otra equivalente cuyos términos sean menores.

¿Cómo lo haré?

Sabemos que si se dividen ambos términos de una fracción por un mismo número el valor de esa fracción no altera; luego entónces puedo dividir el numerador 8 y el denominador 12 por 4, y obtener una fracción $\frac{2}{3}$ cuyo valor será equivalente al de $\frac{8}{12}$ .... $\frac{8 : 4}{12 : 4} = \frac{2}{3}$

La fracción $\frac{8}{12}$ simplificada es igual á $\frac{2}{3}$.

2º. EJEMPLO. — Sea la fracción $\frac{360}{480}$ que queremos reducir á sus menores términos.

Divido el numerador y denominador por 10 y obtengo:

$$\frac{360 \cdot 10}{480 \cdot 10} = \frac{36}{48}$$

Divido luego ambos términos de la fracción $\frac{36}{48}$ por 4 y tengo $\frac{9}{12}$; finalmente divida á esta de la misma manera que á los anteriores y obtengo $\frac{3}{4}$, cuyos términos son divisibles solamente por la unidad.

Las fracciones $\frac{360}{480}$, $\frac{36}{48}$, $\frac{9}{12}$ y $\frac{3}{4}$ son equivalentes, pero la última es la más simplificada de todas. Tenemos entónces que la fracción $\frac{360}{480}$ reducida á sus menores términos es igual á $\frac{3}{4}$

13.—Expresión fraccionaria; número fraccionnrio.— 2 pilones de azúcar han sido divididos en cuatro partes iguales cada uno, es decir en *cuartos.* Doy $\frac{3}{4}$ del uno y $\frac{2}{4}$ del otro: habré dado, evidentemente, $\frac{5}{4}$ de pilón ó un pilón y $\frac{1}{4}$.

En $\frac{5}{4}$ el numerador es mayor que el denominador, hay *un entero y una fracción* ó $1 + \frac{1}{4}$. $\frac{5}{4}$ es *una expresión fraccionaria.*

Expresión fraccionaria es una fracción cuyo numerador es mayor que el denominador.

Si se me dan 8 manzanas y $\frac{1}{4}$, tendré un *número entero* y una fracción de manzana: $8\frac{1}{4}$ es un *número fraccionario*.

El número fraccionario se compone de enteros y fracciones.

NOTA. — *Los números fraccionarios se llaman también mixtos.*

14. — Cómo se extraen los enteros contenidos en una expresión fraccionaria. — Cuando se encuentran los enteros en forma de fracción, es necesario extraerlos.

Sea la fracción $\frac{5}{4}$ de la cual queremos extraer los enteros.

Sabemos que en un entero hay 4 *cuartos;* en $\frac{5}{4}$ habrá tantos enteros como las veces que 4 esté contenido en 5 que es 1 y $\frac{1}{4}$. Luego en $\frac{5}{4}$ hay 1 entero y $\frac{1}{4}$.

REGLA. — *Para extraer los enteros que hay en una fracción se divide el numerador por el denominador; el cociente son los enteros; con el resíduo se forma una fracción cuyo numerador sea él mismo y cuyo denominador sea el de la fracción.*

15. — Cómo se convierten los enteros en fracciones. — Quiero saber cuántos *sextos* hay en 6 manzanas.

Una manzana tiene.................... $\frac{6}{6}$,

en 6 manzanas habrá.................... $6 \times \frac{6}{6} = \frac{36}{6}$

REGLA. — *Para reducir un número entero á una fracción cuyo denominador sea dado, se multiplica el denominador por el entero; el producto se pone por numerador, y por denominador el dado.*

Procedimientos y ejercicios de cálculo mental.

16. — División de decenas. — En la división de decenas se obtiene el resultado mentalmente por la tabla de multiplicar.

1.er Ejemplo. **$70\ \$: 5$.**
Se dice: **7** : 5 = **1** (decena) y sobran **2** (decenas) ó 20.
20 : 5 = **4**. De modo que **70** : 5 = ... **14**

2.º Ejemplo. **91** metros de tela : **7**.
Se descompone el número 91 en dos sumandos, el primero de los cuales sea divisible por el divisor:

91 = 70 + **21**.

70 : 7 = **10**; **21** : 7 = **3**. Luego **91** : 7 =.... **13** (10 + 3)

3.er Ejemplo **84 : 4**.
84 = 80 + 4. La cuarta parte de 80, ú **80** : 4 = **20**; la cuarta parte de 4, ó **4** : 4 = **1**. De donde **84** : 4 = ... **21**

EJERCICIO N.º 45.

A.	**B.**	**C.**	**D.**
45 : 4	124 : 16	266 : 68	1,757 : 91
56 : 8	134 : 24	241 : 55	26,751 : 8529
84 : 7	188 : 42	312 : 75	36,751 : 7312
142 : 15	115 : 36	245 : 81	57,384 : 9864

E.	**F.**	**G.**	**H.**
1,247 : 23	841 : 21	547 : 19	923 : 32
86,475 : 97	647 : 23	5,478 : 16	547 : 41
573,479 : 6741	36,549 : 78	64,714 : 85	8.541,785 : 2119
875,342 : 63	897,410 : 891	83,648 : 99	923,148 : 1314

I.	**J.**	**K.**	**L.**
8,570 : 900	634,500 : 400	171,000 : 85,000	937.000 : 128000
5.804,090 : 2000	8.345,000 : 63000	893,000 . 1210	723.000 : 2100

Si se me dan 8 manzanas y $\frac{1}{4}$, tendré un *número entero* y una fracción de manzana: $8\frac{1}{4}$ es un *número fraccionario.*

El número fraccionario se compone de enteros y fracciones.

NOTA. — *Los números fraccionarios se llaman también mixtos.*

14. — Cómo se extraen los enteros contenidos en una expresión fraccionaria. — Cuando se encuentran los enteros en forma de fracción, es necesario extraerlos.

Sea la fracción $\frac{5}{4}$ de la cual queremos extraer los enteros.

Sabemos que en un entero hay 4 *cuartos;* en $\frac{5}{4}$ habrá tantos enteros como las veces que 4 esté contenido en 5 que es 1 y $\frac{1}{4}$. Luego en $\frac{5}{4}$ hay 1 entero y $\frac{1}{4}$.

REGLA. — *Para extraer los enteros que hay en una fracción se divide el numerador por el denominador; el cociente son los enteros; con el resíduo se forma una fracción cuyo numerador sea él mismo y cuyo denominador sea el de la fracción.*

15. — Cómo se convierten los enteros en fracciones. — Quiero saber cuántos *sextos* hay en 6 manzanas.

Una manzana tiene.................... $\frac{6}{6}$,

en 6 manzanas habrá.................... $6 \times \frac{6}{6} = \frac{36}{6}$

REGLA. — *Para reducir un número entero á una fracción cuyo denominador sea dado, se multiplica el denominador por el entero; el producto se pone por numerador, y por denominador el dado.*

4.° Ejemplo. **246 : 3.**

Se descompone el número 246 en dos menores, fáciles de dividir; 246 = 240 + 6.

240 : 3 = **80**; **6** : 3 = **2**. Luego **246** : 3 =....... **82**

RESÚMEN.

La división indica cuántas veces un número está contenido en otro.

Los dos términos se llaman **dividendo y divisor;** el resultado, **cociente.**

Para efectuar la división hay que hacer uso de la multiplicación y de la sustracción.

Se multiplica el divisor por cada una de las cifras del cociente y el producto se lo resta del correspondiente dividendo parcial.

El dividendo es siempre mayor que el divisor.

El resíduo debe ser siempre menor que el divisor.

Se hace la prueba de la división multiplicando el divisor por el cociente, y agregando á este producto el resíduo, si lo hay.

EJERCICIOS. (Cálculo escrito) N.° 45.

A.	45 : 4	**B.**	124 : 16	**C.**	226 : 68	**D.**	1,757 : 91
	56 : 8		134 : 24		241 : 55		2,175 : 747
	22 : 3		156 : 38		312 : 75		26,751 : 8529
	84 : 7		188 : 42		245 : 81		36,751 : 7312
	111 : 13		115 : 36		186 : 23		57,384 : 9864
E.	378 : 24	**F.**	841 : 21	**G.**	547 : 19	**H.**	923 22
	1,247 : 23		647 : 23		5,478 : 16		547 : 41
	86,475 : 97		36,549 : 78		64,714 : 85		18,131 : 728
	573,479 : 6471		897,410 : 891		78,314 : 981		18,989 : 129
	893,148 . 8121		938,127 : 1312		128,735 : 3811		38,194 : 3140
I.	875,000 : 60	**J.**	97,100 . 800	**K.**	1,490 : 70	**L.**	23,500 : 400
	8,570 : 900		121,000 : 700		26,340 : 280		75,800 : 600
	694,300 : 800		432,002 : 140		7.000,000 : 1500		813,000 : 800
	91,200 : 120		130,000 : 20000		7.171,000 : 85000		912,060 : 4700
	14.08.090 : 2900		3.143,000 : 8000		6.894,000 : 34000		723,050 : 5200

EJERCICIOS. (Cálculo mental) N.° 64.

A. 8 m. : 4	**B.** 25 : 5	**C.** 58 : 8	**D.** 24 : 4	**E.** 18 : 3	**F.** 24 : 6
12 : 4	24 : 4	68 : 8	45 : 5	36 : 8	63 : 7
15 : 3	26 : 6	74 : 9	54 : 6	49 : 7	42 : 6
17 · 8	44 : 7	82 : 9	72 : 8	72 : 8	81 : 9

G. *Cual es la* **tercera** *parte de*: 9, 12, 15, 24, 30, 36, 42, 48, 54, 60, 66, 72, 78, 84, 90, 96, 102, 108, 114, 126, 129, 138, 144, 150?

H. *Cual es la* **cuarta** *parte de:* 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 67, 72, 80, 88, 96, 104, 120, 132, 136, 144, 152, 160, 168, 176?

I. *Cual es la* **quinta** *parte de:* 5, 20, 25, 40, 50, 75, 80, 10, 125, 200 500, 1000, 1150, 1250, 3000, 5000 5500?

J. *Cual es la* **sexta** *parte de*: 6, 13, 24, 32, 48, 72, 78, 98, 108, 114, 130, 142, 154, 360?

Cual es la **séptima** *parte de*: 28, 49, 56, 77, 84, 98, 112, 124, 148?

Cual es la **octava** *parte de:* 32, 48, 56, 88, 96, 160, 640, 720?

Cual es la **novena** *parte de:* 9, 18, 27 99 270, 810, 9000?

K. 60 : 3 =	**L.** 80 : 4 =	**M.** 100 : 20 =	**N.** 540 : 90 =	**O.** 760 : 20 =
90 : 3 =	150 : 3 =	400 : 80 =	320 : 40 =	720 : 30 =
100 : 5 =	360 : 6 =	600 : 30 =	400 : 20 =	920 : 80 =

P. 60 : 20 =	**Q.** 30 : 30 =	**R.** 80 : 40 =	**S.** 600 : 20 =	**T.** 600 : 200 =
200 : 20 =	90 : 30 =	160 : 40 =	1200 : 20 =	800 : 200 =
100 : 20 =	150 : 30 =	240 : 40 =	1800 : 20 =	1800 : 200 =
140 : 20 =	210 : 30 =	320 : 40 =	1400 : 20 =	1600 : 200 =
180 : 20 =	270 : 30 =	496 : 70 =	5600 : 20 =	1500 : 500 =

U. 224 : 4 =	**V.** 378 : 9 =	**X.** 936 : 3 =	**Y.** 212 : 6 =	**Z.** 468 : 8 =
168 : 8 =	714 : 7 =	625 : 5 =	354 : 4 =	536 : 3 =
225 : 6 =	242 : 4 =	354 : 4 =	433 : 3 =	624 : 2 =
154 : 4 =	255 : 5 =	329 : 3 =	445 : 5 =	542 : 4 =
148 : 2 =	265 : 5 =	348 : 4 =	348 : 4 =	786 : 3 =
179 : 3 =	288 : 4 =	366 : 3 =	460 : 5 =	896 : 4 =

PROBLEMAS. — Ejercicio 47.

LAS CUENTAS DE JUANITO.

1. — Juanito es ya un joven serio y delicado. En los días de vacaciones ayuda á su padre. En la época de la cosecha una multitud de trabajadores invade los campos cultivados. Juanito cuenta las gavillas de trigo. Encuentra que en 3 horas los trabajadores han cortado 18 gavillas. ¿Cuántas por hora?

2. — Se necesitaban 4 obreros para cortar 16 gavillas. ¿Cuántas corta cada obrero?

3. — El padre de Juanito tenía 3 campos iguales en diferentes lugares. Obtuvo 21 parvas de trigo. ¿Cuántas por campo?

4. — Pero á Juanito le gustaba sobre todo conducir el rebaño. Quería llevar él una parte de las ovejas, y el pastor que conducía 68, le propuso cederle la mitad de las que llevaba. ¿Cuántas?

Esto no satisfacía á Juanito, y agregó á las que le habían sido cedidas, la mitad de las que quedaban al pastor. ¿Cuántas condujo?

5. — En las praderas á donde conducía su rebaño encontró 180 ovejas divididas en 3 grupos. ¿Cuántas en cada grupo?

6. — Cuántas ovejas menos tenía el rebaño de Juanito que cada uno de estos grupos?

7. — Un día el padre de Juanito se vió obligado á ausentarse, y le dijo: los trabajadores vendrán á cobrar sus jornales; he aquí 50 $; deben quedarte 2 $ después de efectuado el pago. 4 trabajadores vinieron. Juanito les pagó, dando cuánto á cada uno?

8. — Uno de ellos viendo que trataba con un jovencito reclamó una suma mayor que la que le correspondía. Entonces Juanito le preguntó cuántos días había trabajado; 3, le respondió. Cuánto ganaís por día? 4 $. Entonces teneis exactamente vuestro dinero: 3×4 son .... la suma que te he dado.

9. — Al volver su padre se muestra satisfecho con la conducta de su hijo. Tenía ya en él bastante confianza para enviarlo á hacer ventas en el mercado: Juanito vendió pavos por 27 $, á 3 $ cada uno. ¿Cuántos vendió?

10. — Vendió gansos por valor de 12 $, á 2 $ cada uno, ¿Cuántos vendió?

11. — Encargósele pagar al herrero la compostura de varias carretillas. Pagó 27 $ por todo á razón de 9 $ por carretilla. ¿Cuántas carretillas fueron compuestas?

12. — Para recompensarlo por sus servicios su padre le dió una libreta de la caja de ahorros. Juanito llevaba cuidadosa cuenta de lo que depositaba. Al cabo de 4 años encontró que tenía 848 $. ¿Cuánto depositaba por año?

13. — Juanito trabajaba con su padre; hubiera deseado seguir siempre con él Pero llegó á la edad en que tenía que prestar sus servicios militares, y se alistó cuando tenía la mitad de 21 años más 15 años.

EJERCICIO 48.

ECONOMÍA DOMÉSTICA Y RURAL.

14. — Un empleado gana 1,800 $ por año. ¿Cuánto por mes?

15. — Otro empleado gana 2,520 $ al año. ¿Cuánto gana por mes? Cuánto por día?

16. — Un rentista gana 2,920 $ por año. ¿Cuánto puede gastar por día tomando como base esta suma?

17. — Un funcionario jubilado tiene una pensión anual de 1,080 $. ¿Cuánto recibe por trimestre?

18. — Las contribuciones pagadas por un propietario se elevan á 168 $ al año. ¿Cuánto paga cada 2 meses?

19. — Siendo 380 $ la contribución anual. ¿Cuánto paga por trimestre?

20. — En una casa se han gastado 1,740 $ en un año. ¿Cuánto por mes?

21 — Un agricultor tenía 2,112 gavillas de avena. Ha empleado un obrero durante 48 días para sacar el grano. ¿Cuántas gavillas ha desgranado el obrero en 1 día?

22. — Un obrero puede en 1 día extraer el grano de 58 gavillas de trigo. ¿Cuántos días necesitará para extraer el de 1,102 gavillas?

23. — En la misma localidad hay 2 colonos: uno posee 175 carneros que le han producido 700 kilógramos de lana; el otro tiene 230 que estando mal alimentados, le han producido solo 460 kilógramos de lana. ¿Cuántos kilógramos más ha producido un carnero del primer rebaño que uno del segundo?

24. — Un propietario ha recolectado 2,400 hectólitros de aguardiente. Sabiendo que se necesitan 32 hectólitros para llenar un tonel. ¿Cuántos toneles ha podido llenar?

25. — Un hacendado vendio 364 carneros por 2,912 $. ¿Cuánto recibió por cada carnero?

26 — Si 6 kilógramos de aceitunas producen 1 kilógramo de aceite. ¿Cuántos kilógramos se obtendrán de 1,500 kilógramos de aceitunas?

27. — Un criador compró 60 bueyes por 3,300 $. ¿Cuánto pagó por cada uno?

28 — Los revendió más tarde en 7,800 $. ¿Por cuánto vendió cada uno? ¿Cuánto ganó en cada uno?

29. — Vendió luego 90 terneras por 630 $. ¿Cuál era el precio de cada una?

30. — Un comerciante compró 100 cerdos pequeños por 840 $. ¿Por cuánto cada uno?

31. — Los vendió más tarde por 1,632 $. ¿Cuánto ganó en cada uno?

32. — Un criador compró 40 vacas lecheras por 840 $. ¿Cuánto pagó por cada una?

33. — Se han vendido 80 hectólitros de avena por 144 $. ¿Cuánto se ha pagado por hectólitro?

34. — 18 metros de género de seda han costado 144 $. ¿Cuánto cada metro?

35. — Un hacendado vendió un día, por una parte: 85 caballos de muy buena clase en 94,775 $. ¿Cuánto cobró por cada caballo? 95 caballos de clase un poco inferior á los anteriores por 71,435 $. ¿Cuánto cobró por cada caballo? ¿Cuánto más por uno de los primeros que por uno de los segundos?

NOCIONES SOBRE ALGUNOS USOS COMERCIALES.

En el comercio se compra *por mayor* cuando se adquieren grandes cantidades *por menor* cuando se compran pequeñas cantidades.

Se vende por *piezas*, es decir *de á uno*; por *pares*, es decir *de á dos*.

Por docenas cuando se vende ó compra de á 12.

Cuando se venden artículos de mercería en grandes cantidades, se efectúa la venta por *gruesas* ó por grupos de 12 docenas. Por el contrario cuando se vende *por menor*, se efectúa la venta por *media docena* ó 6, por *cuarta docena* ó 3.

Así las plumas, los botones se venden por gruesas; los pañuelos, las camisetas, las camisas, se venden por docenas ó medias docenas; las medias por pares, etc.

El papel se vende en *resmas*, en *cuadernillos* y en *pliegos*.

Se venden por *cientos* las agujas, las sandías, las naranjas, etc.

EJERCICIO. N.° 49.

PROBLEMAS SOBRE LA DOCENA, EL CIENTO, ETC.

36. — Una docena de fichús de lana vale 36 $. ¿Cuánto vale cada uno?
37. — Cuánto cuestan 3 pares de escarpines á 12 $ docena?
38. — Cuál es el precio de 6 pares de escarpines á 18 $ la docena?
39. — Cuánto vale 1 par de zapatos si la docena cuesta 24 $?
40. — Cuánto vale una media docena de medias de lana, si la docena cuesta 24 $?
41. — Cuánto vale una cuarta docena de medias si la docena vale 20 $?
42. — Cuánto vale una media docena de agujas á 10 centavos la docena?
43. — Se han comprado 2 gruesas de botones por 4 $. ¿Cuánto cuesta una gruesa?
44. — Se ha comprado 1 gruesa de botones por 36 $. ¿Cuál es el precio de una docena?
45. — Cuántos paquetes de 25 agujas se necesitan para tener 1,000 agujas?
46. — El ciento de plumas vale 2 $. ¿Cuánto vale el medio ciento?
47. — Costando la resma de papel 6 $. ¿Cuánto vale la media resma?
48. — El mil de sobres cuesta 20 $. ¿Cuánto vale el ciento?
49. — Un librero vendió 4 docenas de libros por 96 $. ¿Por cuánto vendió cada libro?
50. — Un paquete de 12 biscochos vale 60 centavos. ¿Cuánto cuesta cada biscocho?

FIN DEL SEGUNDO LIBRO.

INDICE.

LIBRO I.

La numeración.

LIBRO II.

Las cuatro operaciones.

PUBLICACIONES DE LA CASA

EL NENE—Método ecléctico de lectura y escritura simultánea de palabras generadoras, por el Profesor Normal don Andrés Ferreira, Inspector general de Instrucción Primaria.

EL NENE—Libro Segundo, continuación del anterior, por los Profesores Normales don Andrés Ferreira y don José M. Aubín.

EL NENE—Libro tercero, continuación del anterior, por los Profesores Normales don Andrés Ferreira y don José M. Aubín.

LECTURAS SOBRE HISTORIA NACIONAL—Para los alumnos de las Escuelas Comunes, por el Profesor Normal don José M. Aubín.

LECTURAS GEOGRÁFICAS É HISTÓRICAS—Para los alumnos de los primeros grados de las Escuelas Comunes, por el Profesor Normal don José M. Aubín.

CIENCIAS FÍSICAS NATURALES (CURSO GRADUAL DE) —Por don Carlos M. Biedma, arreglado al Programa de las Escuelas Comunes.
Un tomo para tercer grado.
Un tomo para cuarto grado.
Un tomo para quinto grado.

EL LECTOR SUD AMERICANO—Nuevo curso gradual de lectura, compilado para uso de las Escuelas Primarias, por don Rafael Fragueiro, Catédrático del Colegio Nacional de la Capital.
Tres tomos con numerosas ilustraciones.

EJERCICIOS DE LECTURA—Por el doctor Francisco A. Berra. Dos tomos.
Primera parte.
Segunda parte.

CARTELES DE LECTURA—Por el mismo autor.

ANGEL ESTRADA Y Cía

CALLE BOLÍVAR NÚM. 466 — BUENOS AIRES