

COMPENDIO DE ARITMÉTICA

POR

DON CLEMENTE FERNANDEZ,

Inspector que fué de 1.^a enseñanza de la provincia de Burgos,

Y

Don Jorge García de Medrano,

DIRECTOR QUE FUÉ

DE LA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE LOGROÑO.

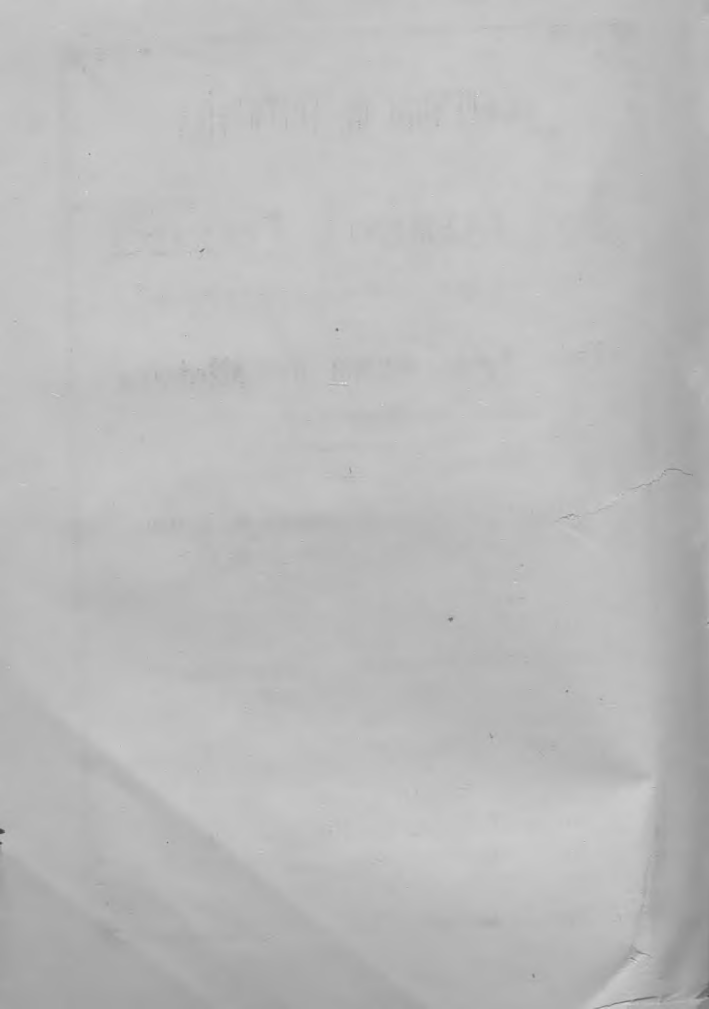
Aprobado para servir de texto en las Escuelas
por Real orden de 5 de Mayo de 1879.

29.^a EDICIÓN. CORREGIDA Y AUMENTADA.

BURGOS.—1888.

Imp. y lib. de Santiago Rodriguez Alonso,

Pasaje de la Flora, núm. 12.



COMPENDIO DE ARITMÉTICA

POR

DON CLEMENTE FERNÁNDEZ,

Inspector que fué de 1.^a enseñanza de la provincia de Burgos,

Y

DON JORGE GARCÍA DE MEDRANO,

DIRECTOR QUE FUÉ

DE LA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE LOGROÑO.

Aprobado para servir de texto en las Escuelas
por Real orden de 5 de Mayo de 1879.

29.^a EDICIÓN, CORREGIDA Y AUMENTADA



BURGOS.—1888.

Imp. y lib. de Santiago Rodriguez Alonso,

Pasaje de la Flora, núm. 12.

4.170800
R-201965 21221660

ES PROPIEDAD DE LOS AUTORES.

ANTONIO PALACIOS

ABOGADO

BURGOS

NOCIONES PRELIMINARÉS.

Qué es Aritmética?—La parte de las matemáticas que trata de la cantidad expresada por números.

Qué es *cantidad*?—Todo lo que puede recibir aumento ó disminución y puede expresarse por números; como la extensión y el peso de los cuerpos, el tiempo y la moneda, etc.

Qué es *unidad*?—Aquello que se elige para que nos sirva de término de comparación respecto de otras cantidades de su misma especie.

Y *número* qué es?—Lo que resulta de comparar la cantidad con la unidad, ó de ver las veces que aquella contiene á esta.

Ejemplo para distinguir la diferencia que hay entre cantidad, número y unidad. Si se quiere medir una pieza de tela con una vara, *la longitud* de la tela es *la cantidad*, que puede ser mayor ó menor; *la vara*, que sirve de término de comparación ó de medida, es *la unidad*; y el resultado de comparar la longitud de la tela con la longitud de la vara, ó sea de medir la tela con la vara, que supongamos sea 30 varas, éste será el número.

Según eso, siendo una misma la cantidad puede ser el

número diferente?—Si señor; pues 12 reales y 3 pesetas es una misma cantidad y diferente número; así como 12 reales y 12 pesetas es un mismo número, pero diferente cantidad.

En qué se divide el *número*?—Puede dividirse por razón de la unidad, por razón de su expresión y por razón de su calidad.

En qué se divide el número por razón de la unidad?—*En entero, quebrado y mixto.*

Qué es *número entero*?—El que expresa sólo unidades enteras, como *tres libros, cinco plumas.*

Qué es *número quebrado*?—El que expresa parte ó partes de la unidad, como *un tercio, tres quintos.*

Qué es *número mixto*?—El que se compone de entero y quebrado, como $3 \frac{1}{2}$ arrobas, $5 \frac{3}{5}$ reales.

En qué se divide por razón de su expresión?—*En simple y compuesto.*

Qué es *número simple*?—El que se expresa con un solo guarismo, como 5 varas, 9 libras.

Qué es *número compuesto*?—El que se expresa con dos ó más guarismos, como 23 varas, 145 libras.

En qué se divide por razón de su calidad?—*En abstracto y concreto.*

Qué es *número abstracto*?—El que no determina de qué especie es, como 3, 20.

Qué es *número concreto*?—El que determina la especie, como 3 rs., 20 arrobas.

De cuántos modos pueden ser los números *concretos*?—De dos: *homogéneos y heterogéneos.*

Qué son *números homogéneos*?—Los que expresan cosas de una misma especie, como 20 reales y 15 reales.

Qué son *números heterogéneos*?—Los que expresan cosas de diferente especie, como 20 reales y 15 arrobas.

Qué es *numeración*?—El arte de expresar los números con pocas palabras y escribirlos con un corto número de cifras.

De cuántas maneras es la *numeración*?—De dos, *hablada* y *escrita*: es *hablada* cuando se expresan los números de palabra, y *escrita* cuando se expresan por medio de guarismos.

En la numeración *hablada* ¿cuántas palabras son necesarias para expresar los números?—Todos los números imaginables se pueden expresar con solas estas trece palabras: *uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez, ciento, mil y millón*.

Y en la numeración *escrita* ¿cuántas cifras son necesarias?—Diez cifras ó guarismos, cuya figura y valor es como sigue:

1,	2,	3,	4,	5,	6,	7,	8,	9,	0.
<i>uno,</i>	<i>dos,</i>	<i>tres,</i>	<i>cuatro,</i>	<i>cinco,</i>	<i>seis,</i>	<i>siete,</i>	<i>ocho,</i>	<i>nueve,</i>	<i>cero.</i>

Las nueve primeras son significativas; y el cero insignificativo.

Cómo es posible expresar todos los números con solo diez cifras?—Considerando en ellas dos valores; uno absoluto, que es el que por convenio se ha dado á cada figura, y el otro relativo al lugar que ocupan según su colocación de derecha á izquierda.

El cero qué valor tiene?—Por sí no tiene valor, solo sirve para ocupar el lugar de las unidades, decenas ó centenas, donde las hay; y por consiguiente hace aumentar

al guarismo ó guarismos de su izquierda diez veces más su valor.

Cómo se escriben los números?—De izquierda á derecha, principiando por las unidades superiores, que son las primeras que se nombran al hablar.

Cómo se léen cuando están escritos?—Dividiéndolos en períodos de seis en seis guarismos, principiando por la derecha, y poniendo en la primera división por la parte superior un 1, en la segunda un 2, en la tercera un 3, etc.; y después cada período de seis, en dos de á tres con un punto: ahora principiando á leer por la izquierda, se pronuncia *mil* donde haya un punto, y *millón*, *billón*, *trillón*, etc. donde haya un 1, un 2, un 3, etc.

Cuántas operaciones se hacen en la Aritmética con los números?—En rigor solo dos; pero generalmente se cuentan cuatro con los nombres de *sumar*, *restar*, *multiplicar y dividir*; ó sea adición, sustracción, multiplicación y división.

A qué fin conducen estas operaciones?—A averiguar un número desconocido por medio de otros que se dan conocidos; los conocidos se llaman *datos*, y el desconocido *resultado*.

OPERACIONES POR NÚMEROS ENTEROS.

Qué es *sumar*?—Es juntar en un solo número el valor de dos ó más homogéneos.

Cómo se llaman los datos en la operación de sumar?—*Sumandos*.

Y el resultado de la operación de sumar cómo se llama?—*Suma ó agregado*.

Cuál es el signo con que se indica la operación de sumar?—Una cruz (+), que se lee más.

Con qué signo se indica el resultado de ésta y de todas las demás operaciones?—Con dos rayitas horizontales (=), que se lee *igual á*; v. g.: $3+4=7$, que se lee *tres más cuatro igual á siete*.

Cuándo se usa de la operación de sumar?—Cuando se quiere saber lo que componen juntas muchas cosas de una misma especie.

Qué es *restar*?—Es averiguar el exceso que hay entre dos números homogéneos.

Cuántos son y cómo se llaman los datos en la operación de restar?—Son dos: el primero es el mayor ó aquel del que se resta, por cuya razón se llama *minuendo*, y el segundo es el menor ó el que se resta y se llama *sustraendo*.

Y el resultado de la operación de restar ¿cómo se llama?—*Resta, exceso ó diferencia*.

Cuál es el signo de restar?—Una rayita horizontal (—) que se lee *menos*; v. g.: $7-4=3$; que se lee *siete menos cuatro igual á tres*.

Cuándo se usa de la operación de restar?—Cuando se quiere saber la diferencia que hay entre dos números de una misma especie.

Qué es *multiplicar*?—Es tomar un número tantas veces como unidades hay en otro.

Cuántos son y cómo se llaman los datos en la operación de multiplicar?—Dos: *multiplicando* y *multiplicador*: *multiplicando* es el que se toma cierto número de veces, y *multiplicador* el que designa las veces que se ha de tomar el *multiplicando*. Ambos juntos se llaman factores.

Y el resultado de la operación de multiplicar cómo se llama?—*Producto*.

Cuál es el signo de multiplicar?—Una aspa (\times), que se lee *multiplicado por*; v. g.: $4 \times 6 = 24$, que se lee *cuatro multiplicado por seis igual á veinticuatro*.

A qué equivale la multiplicación?—A una suma abreviada; pero que solo puede usarse cuando los sumandos son iguales.

En cuántos casos se usa de la multiplicación?—En dos principalmente: 1.º cuando sabido el valor de una cosa se quiere averiguar el de muchas; y 2.º cuando hay que reducir unidades superiores á inferiores.

Se puede abreviar la operación de multiplicar?—Si señor: 1.º cuando uno de los *factores* es la unidad seguida de ceros; 2.º cuando uno de los *factores* ó ambos acaban en ceros; y 3.º cuando hay ceros entre los guarismos significativos del *multiplicador*.

Qué es necesario saber para multiplicar?—La siguiente

TABLA.

2 veces 1 son 2	3 veces 1 son 3	4 veces 1 son 4
2 . . . 2.. . 4	3 . . . 2.. . 6	4 . . . 2.. . 8
2 . . . 3.. . 6	3 . . . 3.. . 9	4 . . . 3.. . 12
2 . . . 4.. . 8	3 . . . 4.. . 12	4 . . . 4.. . 16
2 . . . 5.. . 10	3 . . . 5.. . 15	4 . . . 5.. . 20
2 . . . 6.. . 12	3 . . . 6.. . 18	4 . . . 6.. . 24
2 . . . 7.. . 14	3 . . . 7.. . 21	4 . . . 7.. . 28
2 . . . 8.. . 16	3 . . . 8.. . 24	4 . . . 8.. . 32
2 . . . 9.. . 18	3 . . . 9.. . 27	4 . . . 9.. . 36
2 . . . 10.. . 20	3 . . . 10.. . 30	4 . . . 10.. . 40
<hr/>		
5 veces 1 son 5	6 veces 1 son 6	7 veces 1 son 7
5 . . . 2.. . 10	6 . . . 2.. . 12	7 . . . 2.. . 14
5 . . . 3.. . 15	6 . . . 3.. . 18	7 . . . 3.. . 21
5 . . . 4.. . 20	6 . . . 4.. . 24	7 . . . 4.. . 28
5 . . . 5.. . 25	6 . . . 5.. . 30	7 . . . 5.. . 35
5 . . . 6.. . 30	6 . . . 6.. . 36	7 . . . 6.. . 42
5 . . . 7.. . 35	6 . . . 7.. . 42	7 . . . 7.. . 49
5 . . . 8.. . 40	6 . . . 8.. . 48	7 . . . 8.. . 56
5 . . . 9.. . 45	6 . . . 9.. . 54	7 . . . 9.. . 63
5 . . . 10.. . 50	6 . . . 10.. . 60	7 . . . 10.. . 70
<hr/>		
8 veces 1 son 8	9 veces 1 son 9	
8 . . . 2.. . 16	9 . . . 2.. . 18	10 veces 1 son 10
8 . . . 3.. . 24	9 . . . 3.. . 27	10 . . . 10 . . 100
8 . . . 4.. . 32	9 . . . 4.. . 36	10 . . . 100 . . 1000
8 . . . 5.. . 40	9 . . . 5.. . 45	10 . . . 1000 . . 10000
8 . . . 6.. . 48	9 . . . 6.. . 54	10 . . . 10000 . . 100000
8 . . . 7.. . 56	9 . . . 7.. . 63	10 . . . 100000 . . 1000000
8 . . . 8.. . 64	9 . . . 8.. . 72	10 . . . 1000000 . . 10000000
8 . . . 9.. . 72	9 . . . 9.. . 81	10 . . . 10000000 . . 100000000
8 . . . 10.. . 80	9 . . . 10.. . 90	

Qué es *dividir*?—Es averiguar las veces que un número contiene á otro.

Cuántos son y cómo se llaman los datos en la operación de dividir?—Dos: *Dividendo y divisor*; y el resultado se llama *cociente*.

Cuál es el signo de dividir?—Dos puntos (:), que se léen *dividendo por*; v. g.: $18 : 6 = 3$, que se lee *diez y ocho dividido por seis igual á tres*.

Á qué equivale la división?—A una resta abreviada.

Cómo se conoce que se pone de más ó de ménos en el *cociente*?—Cuando el producto que resulta de multiplicar el *cociente* por el *divisor* sea mayor que el *dividendo* parcial, se habrá puesto de más; y cuando la resta que queda sea igual ó mayor que el *divisor*, se habrá puesto de ménos.

Cuándo se usa de la división?—En dos casos principalmente: 1.º cuando sabido el valor de muchas cosas se quiere averiguar el de una; y 2.º cuando hay que reducir unidades inferiores á superiores.

Se puede abreviar la operación de dividir?—Sí señor: 1.º cuando el divisor acaba en ceros; y 2.º cuando ambos términos acaban en ceros.

QUEBRADOS ORDINARIOS.

Qué son quebrados?—Aquellos números que expresan parte ó partes de la unidad.

Cómo se forma idea de los quebrados?—Considerando una unidad dividida en un número cualquiera de partes iguales, de las que se toma alguna ó algunas.

Con cuántos números se expresa un quebrado?—Con

dos: el uno se llama *numerador*, porque numera ó cuenta las partes que se toman de la unidad: el otro *denominador*, porque dá nombre á las partes y expresa en cuántas está dividida la unidad.

Cómo se escriben los quebrados?—Poniendo el *numerador* encima de una raya y debajo de ella el *denominador*; v. g.: *tres quintos* se escribe $\frac{3}{5}$.

Cómo se leen los quebrados?—Se lee primero el *numerador* con los numerales absolutos cardinales, *uno, dos, tres*, etc.; y después el *denominador* con los partitivos, si no llega á diez; y con los cardinales si llega ó pasa de diez, añadiendo en este caso la palabra *avos*.

En qué se dividen los quebrados?—En propios é impropios.

Qué son quebrados propios?—Aquellos cuyo *numerador* es menor que su *denominador*; v. g.: $\frac{2}{3}$ $\frac{3}{5}$.

Qué son quebrados impropios?—Aquellos cuyo *numerador* es igual ó mayor que su *denominador*; v. g.: $\frac{3}{3}$ $\frac{5}{4}$.

La unidad se puede expresar en forma de quebrado?—Si señor; siempre que se tomen todas las partes en que está dividida, es decir, cuando el *numerador* es igual á su *denominador*; v. g.: $1 = \frac{2}{2} = \frac{3}{3} = \frac{10}{10}$ etc.

Cómo se reduce un número mixto á quebrado?—Se multiplica el entero por el *denominador* del quebrado, á este se añade el *numerador* y á la suma se pone por *denominador* el del quebrado.

Y los enteros se pueden poner en forma de quebrado?—Si señor, poniéndoles por *denominador* la *unidad*.

En qué se funda la reducción de quebrados á un común *denominador*?—En que no altera su valor cuando sus dos términos se multiplican por un mismo número.

Cómo se reducen los quebrados á un *común denominador*?—Para hallar los nuevos numeradores, se multiplica el numerador de cada uno por el producto de los denominadores de los demás, y para hallar el nuevo *denominador*, que ha de servir para todos, se multiplican todos los denominadores entre sí.

Qué es simplificar quebrados?—Hallar otros de igual valor, pero que sus términos sean más pequeños.

En qué se funda la simplificación de quebrados?—En que no altera su valor cuando sus dos términos se dividen por un mismo número.

Cómo se simplifican los quebrados?—Dividiendo sus dos términos por 2, todas las veces que se pueda, luego por 3, por 5, etc.

Cómo se conoce si un quebrado es divisible por 2, por 3, por 5 ó por 10?—1.º Cuando sus dos términos acaban en *ceros* ó guarismo par, es divisible por 2: 2.º Cuando los guarismos del *numerador* y *denominador* sumados separadamente dan 3 ó un múltiplo de 3, es divisible por 3: 3.º Cuando sus dos términos acaban en *ceros* ó en 5, ó el uno en *ceros* y el otro en 5, se puede dividir por 5: y 4.º Cuando los dos acaban en *ceros* ó en *ceros*, es divisible por 10, 100, 1.000.

Qué operaciones se hacen con los quebrados?—Las mismas que con los enteros; esto es, se suman, restan, multiplican y dividen.

Cómo se suman los quebrados?—Cuando todos tienen un mismo *denominador*, no hay más que sumar los numeradores y poner á esta suma por *denominador* el *denominador común*; y si resulta quebrado impropio, se sacan

los enteros que contenga, dividiendo el *numerador* por el *denominador*.

Cuando todos los quebrados no tienen un mismo *denominador*, cómo se suman?—Se reducen primero á un *común denominador*, y después se ejecuta la suma como en el caso anterior.

Por qué se reducen los quebrados á un *común denominador* para sumarlos?—Porque cuando no le tienen son *heterogéneos*, y los *sumandos* siempre deben ser *homogéneos*.

Cuántos casos ocurren en la suma de quebrados?—Tres; sumar quebrados con quebrados, un quebrado con un entero, y números mixtos con números mixtos.

Cómo se restan los quebrados?—Si tienen un mismo *denominador*, no hay más que restar los numeradores y poner á la resta el *denominador común*; y se simplifica si se puede.

Cuando los quebrados no tienen un mismo *denominador* cómo se restan?—Se reducen primero á un *común denominador*, y después se ejecuta la resta como en el caso anterior.

Cuántos casos ocurren en la resta de quebrados?—Tres: restar un quebrado de otro, un quebrado de un entero, y un número mixto de otro número mixto.

Cómo se multiplican los quebrados?—Se multiplica *numerador por numerador* y *denominador por denominador*, y el producto se simplifica si se puede.

Cuántos casos pueden ocurrir en la multiplicación de quebrados?—Todos se pueden reducir á tres, á saber; multiplicar un quebrado por otro, un entero por un que-

brado ó al contrario, y un número mixto por otro número mixto.

Cómo se multiplica un entero por un quebrado?—Se pone al entero la *unidad* por *denominador* y queda reducido á multiplicar un quebrado por otro.

Cómo se multiplica un número mixto por otro número mixto?—Se reducen los enteros á la especie de sus *quebrados*, y queda reducido á multiplicar un quebrado por otro.

Cómo se dividen los quebrados?—Se multiplican en cruz, esto es, el *numerador* del *dividendo* por el *denominador* del *divisor*, y este producto será el *numerador* del *cociente*; después el *denominador* del *dividendo* por el *numerador* del *divisor*, y éste será el *denominador* del *cociente*.

Cuántos casos pueden ocurrir en la división de quebrados?—Todos se pueden reducir á tres: dividir un quebrado por otro quebrado, un entero por un quebrado ó al contrario, y un número mixto por otro mixto.

Qué debe tenerse presente en la división de quebrados?—Se debe cuidar de poner primero el *dividendo*, que en ejemplos concretos generalmente es el dinero.

Qué es valuar quebrados?—Es averiguar el valor en unidades de especie inferior á aquella á que se refiere.

Cómo se valúa un quebrado?—Se multiplica el *numerador* por el número de partes inferiores que tiene la unidad á que se refiere, y esto se parte por el *denominador*.

Cuántos casos ocurren en la valuación de quebrados?—Tres: 1.º cuando se refiere á la unidad; 2.º cuando se refiere á muchas unidades; y 3.º cuando se refiere á otro quebrado.

DECIMALES.

Qué son decimales?—Aquellos quebrados que tienen por *denominador* la unidad seguida de *uno, dos ó más ceros*.

Cómo se formará idea de los quebrados decimales?—Considerando la unidad dividida en 10 partes iguales, á las que se llaman *décimas*, cada *décima* en otras 10 partes iguales, que se llaman *centésimas*, y así sucesivamente; de modo que cada vez van siendo 10 veces menores.

Cómo se escriben los decimales?—Se pone á la derecha de los *enteros* una *coma*, después de la *coma* las *décimas*, enseguida las *centésimas* y así sucesivamente.

ENTEROS.				DECIMALES.						
&	2	5	6,	1	4	7	6	0	8	&
	<i>Centenas.</i>	<i>Decenas.</i>	<i>Unidades.</i>	<i>Décimas.</i>	<i>Centésimas.</i>	<i>Milésimas.</i>	<i>Diezmilésimas.</i>	<i>Cienmilésimas.</i>	<i>Millonésimas.</i>	
<i>etc.</i>									<i>etc.</i>	

Quando no hay enteros cómo se escriben los decimales?—Se pone un *ceró* ántes de la *coma* para que ocupe el lugar de los *enteros*.

Cómo se leen los decimales?—Del mismo modo que los *enteros*, expresando en la última cifra la especie de decimal á que se refiere.

Qué alteraciones sufre un quebrado decimal cuando la *coma* muda de lugar?—Si la *coma* se corre un lugar á la derecha, se hace 10 veces mayor, si dos, 100, etc.; pero si la *coma* se corre un lugar á la izquierda, se hace 10 veces menor, si dos 100, etc.

Qué alteraciones sufre un quebrado decimal cuando se añaden *ceros* á la derecha ó á la izquierda?—Si se le añaden á la derecha no altera el decimal; pero si se añaden á la izquierda, esto es, entre la *coma* y el primer guarismo decimal, se hace tantas veces menor como expresa la unidad seguida de tantos *ceros* como se añadan.

Qué operaciones se hacen con los decimales?—Las mismas que con los enteros.

Cómo se suman los decimales?—Como los enteros, poniendo en la suma una *coma* que corresponda con las *comas* de los sumandos.

Cómo se restan?—Del mismo modo que los enteros, cuidando también de poner otra *coma* que corresponda con las de los datos. Si el minuendo y sustraendo no tuvieren igual número de guarismos decimales, se igualarán con *ceros*.

Cómo se multiplican los decimales?—Como los enteros, separando de la derecha del producto tantos guarismos como cifras decimales hay en el *multiplicando* y *multiplicador* juntos; y si no hubiere los suficientes, se añadirán á la izquierda tantos *ceros* como guarismos falten.

Cómo se dividen los decimales?—Se hace que el *dividendo* y *divisor* tengan igual número de guarismos decimales, para lo cual se añaden *ceros* al que tenga menos, y luego se dividen como enteros.

SISTEMA MÉTRICO DECIMAL.

Qué es *sistema métrico*?—La colección ordenada de pesas y medidas cuya base fundamental es el *metro*, el cual ha servido como de modelo para formar todas las demás. Por eso se llama *métrico*.

Qué ventajas ofrece este sistema?—Dos muy principales: 1.^a *la sencillez del lenguaje*; pues por la combinación de muy pocas palabras pueden expresarse todas las medidas; y además las palabras indican las relaciones de magnitud entre sí; y 2.^a *la facilidad de las operaciones*; porque las medidas aumentan y disminuyen de diez en diez. Por eso se llama también *decimal*.

Cuáles son las unidades principales del sistema métrico? (1)

El *metro lineal* para las medidas de longitud.

El *metro cuadrado* y el *área* para las de superficie.

El *metro cúbico* para las de volumen.

El *litro* para las de capacidad.

El *gramo* para las de peso.

Hay otras medidas además de éstas?—Hay otras mayores que se llaman *múltiplos*, y otras menores llamadas *submúltiplos* ó *divisores*.

Cómo se forman los *múltiplos*?—Anteponiendo al nombre de cada unidad las palabras griegas:

deca, *hecto,* *kilo,* *miria,*

que significan:

DIEZ, CIENTO, MIL, DIEZMIL,

Cómo se forman los *divisores*?—Anteponiendo las palabras latinas:

deci, *centi,* *mili,*

que significan:

DÉCIMA, CENTÉSIMA, MILÉSIMA.

(1) La unidad principal es también la usual, excepto en las de peso.

Medidas de longitud, de capacidad y de peso.

Cuál hemos dicho que es la unidad principal de las medidas de longitud?—El *metro*, que es igual á la *diezmilésima parte* de la distancia del polo Norte al Ecuador, contada sobre el meridiano de París.

Cuáles son los múltiplos y divisores del metro?

MÚLTIPLOS.	{	Miriámetro.	10000 metros; ó 10 kilómetros.
		Kilómetro.	1000 metros; » 10 hectómetros.
		Hectómetro.	100 metros; » 10 decámetros.
		Decámetro.	10 metros; » 10 metros.
		Metro, <i>unidad</i>	1 metro; » 10 decímetros.
DIVISORES	{	Decímetro	1 décima de metro ó 10 centímetros.
		Centímetro	1 centésima de metro; 10 milímetros.
		Milímetro	1 milésima de metro.

Qué medidas de *longitud* tienen más uso, y á cuál de las antiguas reemplazan?—El *metro* para pequeñas longitudes, como una pieza de tela, etc., reemplaza á la *vara*, y equivale á 1 vara, 7 pulgadas y 0'805 líneas.—El *kilómetro* para medidas itinerarias y geográficas, como la distancia de Madrid á Zaragoza, reemplaza á la *legua*, y equivale á 1196 varas. (1)

Cuál es la unidad de las medidas de *capacidad*?—El *litro* que es igual al volumen de un decímetro cúbico, ó sea un cubo cuyo lado ó arista sea un decímetro.

Cuáles son los múltiplos y divisores del litro?

(1) El *miriámetro*, la unidad mayor para medidas geográficas de grande extensión, como una provincia ó un estado, equivalente á 1 legua 16000 pies.—Legua de 20000 pies ó de 6666 $\frac{2}{3}$ varas.

MUL- TIPLoS.	{	Kilólitro.	1000 litros; ó 10 hectólitros.
		Hectólitro	100 litros; » 10 decálitros.
		Decálitro.	10 litros; » 10 litros.
		Litro <i>unidad</i>	1 litro; » 10 decilitros.
DIVI- SORES	{	Decilitro.	1 décima de litro; ó 10 centilitros.
		Centilitro.	1 centésima de litro.

El *kilólitro* se llama también *tonelada de arqueo*.

Qué medidas de *capacidad* tienen más uso y á cuál de las antiguas reemplazan?—El *hectólitro* para los granos reemplaza á la fanega, y equivale á 1 fanega, 9 celemines y 2'486 cuartillos.

El *litro* y el *decálitro* para el vino, etc., que reemplazan al cuartillo, á la azumbre y á la cántara ó arroba. Un *litro* equivale á un cuartillo y 3'934 copas (cerca de media azumbre).

Cuál es la unidad de peso?—La unidad usual es el *kilógramo*, que es igual al peso en el vacío de un *decímetro cúbico*, ó sea un litro de agua destilada á la temperatura de 4 grados del termómetro centígrado.—La unidad principal es el *gramo*, igual al peso de un *centímetro cúbico* de agua en las mismas condiciones.

Cuáles son los múltiplos y divisores del gramo?—

Kilógramo, <i>unidad usual</i>	1000 gramos.
Hectógramo.	100 gramos.
Decágramo.	10 gramos.
Gramo, <i>unidad principal</i>	1 gramo.
Decígramo.	1 décima de gramo.
Centígramo.	1 centésima de gramo.
Milígramo.	1 milésima de gramo.

La *tonelada de peso* tiene 1000 kilogramos, el *quintal métrico* 100 kilogramos.

Qué medidas de peso tienen más uso y á cuál de las antiguas reemplazan?—El *kilógramo* que reemplaza á la libra, y equivale á 2 libras, 2 onzas y 12'408 adarmes.

Qué debe advertirse acerca del valor relativo de las unidades *de longitud, de capacidad y de peso*?—Que las unidades de estas medidas se suceden en *gradación decimal*; es decir, que una es 10 veces mayor que la inmediata inferior, y 10 veces menor que la inmediata superior.

Medidas de superficie ó cuadradas.

Cuáles son las unidades de las medidas de *superficie ó cuadradas*?—El *metro cuadrado* y el *área*.

Qué es el *metro cuadrado*?—Es un cuadrado que tiene de lado un metro lineal. Sirve para medir las *superficies propiamente dichas*, ó que contienen un corto número de unidades ó de partes de la unidad, como la extensión de una sala, de un cuadro, etc., para este uso sólo tiene los divisores, á saber:

	Metro cuadrado, <i>unidad</i> . . .	100	decímetros cuadr.
DIVISORES	{	Decímetro cuadrado.. . . .	100 centímetros cuadr.
		Centímetro cuadrado.	100 milímetros cuadr.
		Milímetro cuadrado.	1 millonésima de metro cuadr.

Qué es el *área*?—La unidad de las medidas de superficie llamadas *agrarias*, que es un cuadrado que tiene de lado 10 metros lineales, y por lo tanto 100 metros cuadrados de superficie: no es otra cosa que un *decámetro cuadrado*.

Cuál es el múltiplo y divisor del *área*?

Múltiplo, Hectárea.	100	áreas.
Unidad, Área.	1	área, ó 100 centiáreas.
Divisor, Centiárea.	1	centésima de área.

A cuál de las antiguas medidas reemplazan?—El *metro cuadrado* reemplaza á la vara cuadrada y al pié idem, y equivale á 1 vara y 3'88 piés cuadrados; ó sea 12'88 piés cuadrados.—La *hectárea* reemplaza á la fanega superficial, estadales y celemines; equivale á 1 fanega, 317 estadales y 15'232 varas cuadradas, ó sea 1 fanega y 5087'232 varas cuadradas. (1)

Qué debe advertirse acerca de la relación de las unidades cuadradas entre sí?—Que las unidades cuadradas se suceden en gradación *centesimal*; es decir, que una es 100 veces mayor que la inmediata inferior, y 100 veces menor que la inmediata superior, como se vé en la siguiente:

Gradación de todas las medidas de superficie.

Miriámetro cuadrado.	100	Kilómetros cuad.
Kilómetro id.	100	Hectómetros cuad.
Hectómetro id. (Hectárea)..	100	Decámetros cuad.
Decámetro id. (Area). . . .	100	Metros cuad.
Metro id. (Centiárea). . . .	100	Decímetros cuad.
Decímetro id.	100	Centímetros cuad.
Centímetro id.	100	Milímetros cuad.
Milímetro id.	1 millonésima	de metro cuad.

Medidas cúbicas ó de volumen.

Cuál es la unidad principal de las medidas *de volumen*?
—El *metro cúbico*, que es un cubo (2) cuyo lado ó arista

(1) Fanega de marco real, que es un cuadrado de 96 varas de lado, ó sea 9216 varas cuadradas.

(2) Cubo es un espacio cerrado por seis cuadros iguales. Un dado es un cubo.

es un metro: tiene los mismos divisores que el metro lineal en esta forma:

Metro cúbico, *unidad*. 1000 decím.^s cúb.^s

Decímetro cúbico. . . 1000 centím.^s cúb.^s

Centímetro cúbico. . 1 millonésima de metro cúb.^o

A cuál de las antiguas reemplaza el *metro cúbico*?—El *metro cúbico* reemplaza á la vara y al pie cúbicos, y equivale á 1 vara cúbica, 19 pies cúbicos y 2'72 pulgadas cúbicas; ó sea 46'226 piés cúbicos.

Qué debe advertirse acerca de la relación que tienen las unidades cúbicas entre sí?—Que las unidades cúbicas se suceden en gradación *milesimal*; es decir, que cada unidad es 1000 veces mayor que la inmediata inferior, y 1000 veces menor que la inmediata superior.

Cómo se escriben abreviadamente los nombres de las medidas métricas?—Con dos iniciales; mayúscula para los múltiplos, y minúscula para la unidad y para los divisores: así *miriámetro* se escribe Mm.; *centímetro*, cm., etc. Las cuadradas llevan á la derecha en la parte superior, un 2 y las cúbicas un 3 en esta forma: *metro cuadrado*, m.², *decímetro cúbico*, dm.³

Monedas.

Cuál es la unidad de moneda según el decreto de 18 de Octubre de 1868?—La *peseta*, que se divide en 100 céntimos.

Qué monedas deben acuñarse según el mismo decreto?

De oro: De 100 pesetas, de 50, de 20, de 10 y de 5.

De plata: De 5 pesetas, de 2 y de 1 peseta: además otras de 50 céntimos, y de 20 cénts. de peseta.

De bronce: De 10, de 5, de 2 y 1 céntimos de peseta.

Aplicación de los decimales al sistema métrico.

Cómo se escriben los números métricos?—Los números métricos suelen enunciarse como complejos ó denominados; dando á cada cifra la denominación que le corresponde; v. g., 7 hectólitros, 6 decálitros, 8 litros y 5 centílitros; pero se escriben como decimales para facilitar las operaciones.

Cómo se escribe un número complejo métrico en forma de decimal incomplejo?—Poniendo á la izquierda de la coma como cantidad entera los múltiplos y la unidad, y á la derecha como decimales sus divisores, cuidando de escribir al fin la denominación de la unidad que tiene la coma. Si no hay enteros se pone *cero* y *coma* que ocupen su lugar.

Ejemplo: 1.º *El complejo 7 hectólitros, 6 decálitros, 8 litros y 5 centílitros, se escribe: 768'05 litros. Otros anteponen la palabra de este modo: litros 768'05.*

2.º *6 decímetros, 4 centímetros y 5 milímetros, se escribe: 0'645 metros.*

3.º *27 pesetas y 8 céntimos, se escribe: 27'08 pesetas.*

Las medidas cuadradas y cúbicas se escriben lo mismo, pero cuidando de que cada orden de las cuadradas tengan dos cifras, y tres de las cúbicas.

Ejemplos: 1.º *36 hectáreas, 24 áreas y 5 centiáreas, se escribe: 3624'05 áreas.*

2.º *45 m.², 5 dm.² y 34 cm.², se escribe: 45'0534 m.².*

3.º *138 m.³, 63 dm.³ y 305 cm.³, se escribe: 138'063305 metros cúbicos.*

Cómo se leen los números métricos?—Se lee primero la parte entera con la denominación correspondiente á la unidad, y después la decimal con la denominación de su última cifra. También se leen dando á cada cifra su denominación.

Ejemplos: 1.º 768'05 *litros se lee:* 768 litros y 5 centil.; ó de este modo: 7 hectól., 6 decál., 8 litros y 5 centil.

2.º 0'645 *metros se lee:* 645 milim.; ó 6 decím., 4 centím. y 5 milím.

3.º 27'05 *pesetas se lee:* 27 pesetas y 5 céntimos.

Para leer las medidas cuadradas téngase presente que cada una tiene dos cifras y las cúbicas tres.

Ejemplos: 1.º 3624'05 *áreas se lee:* 3624 áreas y 5 centiáreas, ó 36 hectáreas, 24 áreas y 5 centiáreas.

2.º 45'534 *m.² se lee:* 45 m.² y 534 centímetros cuad.; ó 45 m.², 5 dm.² y 34 cm.²

3.º 138'063305 *m.³ se lee:* 138 m.³ y 63305 cm.³ ó 138 m.³, 63 dm.³ y 305 cm.³

Cómo se trasforman los números métricos de una denominación á otra?—Trasformar un número de una denominación á otra equivale á reducir unidades superiores á inferiores, ó al contrario. Para reducir unidades superiores á inferiores *se corre la coma uno, dos ó más lugares á la derecha.*

Ejemplos: 1.º *Cuántos gramos hacen 83'6405 kilógramos?*

Como un kilogramo tiene 1000 gramos será:

$$83'6405 \text{ kg.} \times 100 = 83640'5 \text{ gramos.}$$

2.º *Cuántos decim. cuad. hacen 30'07347 hectáreas?*

Como una hectárea tiene 1000000 decim. cuad., será:

30'07347 hect. \times 1000000 = 30073470 decímetros cuadrados.

Para reducir unidades inferiores á superiores se corre la coma á la izquierda.

Ejemplos: 1.º *Cuántos hectól. hacen 7508'5 litros?*

Como un hectól. tiene 100 litros será:

7508'5 litros : 100 = 75'085 hectólitros.

2.º *Cuántos metros cúbicos hacen 24008462 centímetros cúbicos.*

Como un metro cúb. tiene 1000000 centim. cúb., será:

24008462 centim. cúb. : 1000000 = 24'008462 metros cúbicos.

Operaciones de los números métricos.

Cómo se suman los números métricos?—Se reducen primero á una misma especie, (1) y se suman después como decimales.

Ejemplo: *Un cosechero vende tres partidas de aguardiente: la 1.ª de 14 hectól., 84 litros y 12 centilitros: la 2.ª de 7 hectól. y 6 decál., y la 3.ª de 3 decál., 6 litros y 8 decil.; se desea saber cuánto aguardiente ha vendido en las tres partidas.*

1.ª 14 Hl., 84 l. y 12 cl. es igual 1484'12 litros.

2.ª 7 Hl. y 6 Dl. » 760 litros.

3.ª 3 Dl., 6 l. y 8 dl. » 36'8 litros.

Ha vendido. 2280'92 litros.

(1) Si se pide especie determinada se reducen á ella, y lo mismo debe practicarse en la resta.

Cómo se restan los números métricos?—Se reducen minuendo y sustraendo á una misma especie y se restan después como decimales.

Ejemplo: *Cuánto trigo le queda á un labrador que recolectó 437 hectól. y 5 decál., de lo cual ha vendido 241 decál. y 8 litros?*

437 Hl. y 5 Dl. es igual. . . .	437'5 hectól.
241 Dl. y 8 lit. »	24'18 hectól.

<i>Le quedan. . . .</i>	413'32 hectól.
-------------------------	----------------

Cómo se multiplican los números métricos?—Como los decimales, teniendo cuidado de poner la coma del multiplicador en la unidad *cuyo valor se nos dá.*

Ejemplo: *Cuánto valen 46 metros y 9 decim. de tela, á razón de 76'05 rs. el decámetro?*

Como se dá el valor del decámetro, pongo la coma en el 4 del multiplicador y resulta que:

$$76'05 \text{ rs.} \times 4'69 \text{ Dm.} = 356'6745 \text{ rs.}$$

Cómo se dividen los números métricos?—Paeden ocurrir dos casos: 1.º que el dividendo y divisor sean de una misma naturaleza: 2.º que el dividendo y divisor sean de diferente naturaleza.

Cómo se dividen los números métricos de la misma naturaleza?—Se reducen el dividendo y el divisor á una misma especie, y después se dividen como decimales.

Ejemplo: *Si un kilogramo vale 28 pesetas y 75 céntimos, cuántos kilogramos podré comprar con 688 pesetas y 85 céntimos?*

Poniendo la coma de ambos términos en la peseta, quedan reducidas á una especie, y resulta que:

$$688'85 : 28'75 = 23'96 \text{ kilogramos.}$$

Cómo se dividen los números métricos de diferente naturaleza?—Se reduce el divisor á la especie de unidad cuyo valor se nos pide y después se dividen como decimales.

Ejemplo: Si 4 kilóg., 6 hectóg., 8 decág. y 5 gramos han costado 445'075 pesetas; á cómo sale el hectógramo?

Reducido el divisor á hectóg., cuyo valor se nos pide, será:

445'075 pesetas: 46'85 hectóg.=9'5 pesetas.

TABLA

de las equivalencias reciprocas
entre las pesas y medidas métricas
y las del antiguo sistema de Castilla.

Medidas de longitud.

Un metro. . . .	1'196 varas.		Una vara. . . .	0'8359 metros.
Un kilómetro. . . .	0'1794 leguas.		Una legua. . . .	5'572 kilómetros.

Medidas de capacidad.

Un litro de líquidos	1'984 cuartillos.		Un cuartillo. . . .	0'504 litros.
Un hectólitro. . . .	6'198 cántaras.		Una cántara. . . .	16'133 litros.

Un litro de áridos. . . .	0'216 celemines.		Un celemin. . . .	4'625 litros.
Un hectólitro. . . .	1'901 fanegas.		Una fanega. . . .	55'501 litros.

Un litro de aceite. . . .	1'989 libras.		Una libra.	0'503 litros.
Un hectólitro. . . .	7'959 arrobas.		Una arroba.	12'563 litros.

Pesas.

Un gramo.	0'002 libras.		Una libra.	0'46 kilogramos.
Un kilogramo.	2'175 libras.		Una arroba.	11'5 kilogramos.

Medidas de superficie y agrarias.

Un metro cuad. 1'431 vars. cuads.		Una vara cuad. 0'698 metros cuads.
Un decfm. cuad. 0'128 piés cuads.		Un pié cuad. . 7'763 decfms. cuads.

Una área. . . . 0'015 fanegas.		Un celemin. . . . 5'366 áreas.
Una hectárea. . 1'552 fanegas.		Una fanega. . . . 64'395 áreas.

Medidas cúbicas ó de volumen.

Un metro cúbico.... 1'712 var. cúb.		Una vara cúb.... 0'584 mets. cúb.
Un decfm. cúb..... 0'046 piés cúb.		Un pié cúb..... 21'632 decim. cúb.

Medidas de Logroño que se diferencian con las de Castilla (1).

Un litro de líquidos.. 1'985 cuarts.		Un cuartillo..... 0'501 litros.
Un hectólitro..... 6'234 cántaras.		Una cántara..... 16'04 litros.

Un litro de áridos.. 0'216 celemines.		Un celemin..... 4'578 litros.
Un hectólitro..... 1'82 fanegas.		Una fanega..... 54'94 litros.

Un área..... 0'05243 fanegas.		Un celemin..... 1'587 áreas.
Una hectárea 5'243 fanegas.		Una fanega de } 19'019626 áreas. 2722 var. cuad. }

Medidas de Navarra (2).

Un metro..... 1'274 varas.		Una vara..... 0'785 metros.
----------------------------	--	-----------------------------

(1) La vara de Logroño tiene 0'837 metros. Un litro cerca de media azumbre. Una área 142 varas cuadradas, y 6'67 piés cuadrados.

(2) Un metro equivale á una vara, 9 pulgadas y 10 líneas navarras. un litro de vino, etc., una pinta y cuartillo y medio (un poco menos). un litro de grano, tres cuartas partes de almud. un hectólitro, 6 robos y 9 almudes. un litro de aceite, 2 libras y 1'756 cuarterones. un kilogramo, 2 libras, 8 onzas y 2 ochavas. una área, 162 varas y 2 1/2 piés cuadrados.

Un litro de líquidos.	{ 1'36 pintas. 0'085 cántaros.		Una pinta.....	0'735 libras.
			Un cántaro	11'77 litros.

Un litro de grano..	0'5696 almudes.		Un almud.....	1'758 litros.
			Un hectólitro.....	3'56 robos.

Un litro de aceite.....	2'44 libras.		Una libra.....	0'41 litros.
			Un kilogramo.....	2'668 libras.
			Una libra.....	0'372 kilogramos.
			Una arroba.....	13'39 kilogramos.

Una área.....	0'1113 robadas.		Una robada de }	8'984560 rba.
			1458 var. cuad. }	
Una hectárea....	11'13 robadas.			

Reducción de las pesas y medidas métricas á sus equivalentes del sistema antiguo y al contrario.

Cómo se reducen los números métricos á sus equivalentes del sistema antiguo y al contrario?—Para reducir un número expresado en uno de los dos sistemas á su equivalente en el otro, se multiplica el número dado por la equivalencia de su unidad en el segundo sistema. (Para saber las equivalencias véanse las tablas anteriores.)

Si son unidades superiores ó inferiores se reducen á la especie en que está dada la equivalencia y después se multiplican por ella.

Si son números denominados ó complejos antiguos, se reducen á una especie inferior, ó á quebrado de la especie cuya equivalencia se conozca.

Ejemplos: 1.º Reducir 35 metros á varas.

Multiplico los 35 metros por la equivalencia de un metro, es decir, por 1'196 varas y tendré que:

$$1'196 \text{ varas} \times 35 = 41'86 \text{ varas.}$$

Inversamente para reducir 35 varas á metros, multiplico las 35 varas por la equivalencia de una vara, es decir: por 0'8359 metros y tendré que:

$$0'8359 \text{ metros} \times 35 = 29'2565 \text{ metros.}$$

2.º Reducir á kilogramos 9 quintales antiguos.

Los reduzco primero á arrobas y las 36 se multiplican por la equivalencia de una 11'502 kilóg., y será:

$$(9 \times 4 = 36) 11'502 \text{ kilóg.} \times 36 = 414'072 \text{ kilóg.}$$

3.º Reducir 6 onzas á gramos.

$$\frac{6}{16} \frac{3}{8}$$

Las reduzco al quebrado— de libra y este lo multiplico por la equivalencia de la libra, 0'46 kilóg. y será:

$$0'46 \text{ kilóg.} \times \frac{3}{8} = 0'1725 \text{ kilóg.} = 172'5 \text{ gramos.}$$

4.º Reducir á litros 5 azumbres y 3 cuartillos.

Las 5 azumbres y 3 cuarts. las reduzco á 23 cuarts. y después lo multiplico por la equivalencia de uno 0'504 litros y tendré que:

$$0'504 \text{ litros} \times 23 = 11'592 \text{ litros.}$$

5.º Reducir á litros 6 celemines y 3 cuartillos.

$$\frac{27}{4}$$

Los reduzco al quebrado impropio— de celemin y lo multiplico por su equivalencia 4'625 litros, y será:

$$4'625 \text{ litros} \times \frac{27}{4} = 31'218 \text{ litros.}$$

6.º Cuántas leguas hacen 200 kilómetros?

$$0'1794 \text{ leguas} \times 200 = 35'88 \text{ leguas.}$$

7.º A Cuántas fanegas equivalen 45 hectólitros y 8 litros?

$$1'8 \text{ fanegas} \times 45'08 = 81'189 \text{ fanegas.}$$

8.º Cinco arrobas y 9 libras, cuántos kilogramos son?
(5 × 25 + 9 = 134 libras), 0'46 × 134 = 61'64 kilóg.

9.º *Treinta kilogramos, ¿cuántas libras son?*

$$2'173 \text{ libras} \times 30 = 65'19 \text{ libras.}$$

10.º *A cuántas cántaras equivalen 700 litros de vino?*

$$(700 \text{ l.} = 7 \text{ Hl.}) \quad 6'198 \text{ cántaras} \times 7 = 43'386 \text{ cántaras.}$$

11.º *A cuántas varas cuadradas equivalen 29 metros cuadrados?*

$$1'431 \text{ varas cuadradas} \times 20 = 28'62 \text{ var. cuad.}$$

12.º *A cuántas hectáreas equivalen 120 fanegas de marco real?*

$$64'395 \text{ á.} \times 120 = 7727'4 \text{ áreas} = 77 \text{ Hec., } 27 \text{ áreas y } 4 \text{ centiáreas.}$$

13.º *8 varas cúb., cuántos metros cúb. hacen?*

$$0'584 \times 8 = 4'672 \text{ metros cúb.}$$

Qué relación tienen entre sí en el sistema métrico las capacidades con los volúmenes y los pesos?

La siguientes:

CAPACIDADES.

VOLÚMENES.

PESOS.

1 kilólitro igual á 1 metro cúbico y á 1 tonelada.

1 litro. . . » . . 1 decim. cúbico » 1 kilóg.

1 milímetro » . . 1 centim. cúbico » 1 gramo.

Qué ventajas ofrece esta relación?—La de que conocido uno de los datos, por ejemplo, *el volumen*, pueden averiguarse *el peso y la capacidad*, y al contrario; y esto sin necesidad de ejecutar operación alguna, por decirle así, pues basta saber la relación.

Ejemplos: Si sabemos que *el volumen interior de una vasija es de 6240 decímetros cúbicos*, como uno de

estos pesa un kilogramo, es evidente que el peso del agua (1) contenida en ella será 6240 *kilóg.*; y que *la capacidad* será de 6240 *litros*.

Si sabemos que el agua de otra vasija pesa 250 *kilóg.*, deduciremos que su *volumen* interior es 250 *decim. cúbicos*, y su capacidad 250 *litros*.

Si *la capacidad* de otra vasija es de 87 *litros* y 548 *milímetros* su *volumen* será 87 *decim. cúb.* y 548 *centim. cúb.*: y *el peso* del agua 87 *kilóg.* y 548 *gramos*.

NÚMEROS DENOMINADOS.

Qué son números denominados?—Los que constan de unidades de diferentes especies relativas todas á una unidad principal y superior.

Cómo se suman los números denominados?—Principiando por las unidades inferiores, y si en la suma resulta alguna unidad de la superior inmediata, se sumará con éstas; y las sobrantes, si las hay, se colocan debajo de las de su especie.

Cómo se restan los denominados?—Principiando por las unidades inferiores, y restando cada una de las de su especie. Si en alguna de las unidades del sustraendo hay más que en el minuendo, se toma una unidad de la especie inmediata superior y se reduce á la especie inferior, cuidando de rebajarla aquella especie superior del minuendo de donde se tomó.

Cómo se multiplican los denominados?—Reduciéndolos primero á quebrados, para lo cual se reducen multipli-

(1) En la práctica común no se consideran las cortas diferencias del peso de agua, ya por la temperatura, ya por el mayor ó menor grado de pureza.

cando y multiplicador á su menor especie, y lo que resulte en cada uno será el numerador del quebrado; y por denominador se pone el número que exprese las veces que la unidad de especie inferior respectiva está contenida en la superior; después se multiplican como quebrados.

¿Y en el multiplicador se ha de poner siempre por denominador el número que expresa las veces que la unidad de especie inferior está contenida en la superior?—No señor: pues que pudiendo darse el precio á cualquiera de sus especies, se ha de cuidar de poner por denominador las veces que la unidad de especie inferior está contenida en aquella *cuyo precio se dá*.

Cuál es el multiplicando y cuál el multiplicador?—El multiplicando es de la misma especie que lo que se busca en el producto, y el otro es el multiplicador.

Cómo se dividen los denominados?—Reduciéndolos primero á quebrados y después se dividen como tales, cuidando de poner por denominador en el divisor el número que exprese las veces que la unidad de especie inferior está contenida en aquella *cuyo precio se pide*.

PROPORCIONES.

Qué es *razón* de dos números?—(1) El cociente de dichos números. Así la *razón* de 9 á 3 es 3, la de 3 á 5 es $\frac{3}{5}$.

Cómo se escribe una *razón*?—Poniendo dos puntos (:) entre los dos números; que se leen *es á*. Así pues, la *razón* de 9 á 3 se escribe 9 : 3; y se lee 9 *es á* 3.

(1) Se habla de razón por cociente ó geométrica.

Cómo se llaman los términos de la *razón*?—El primero ó el que hace de dividendo, toma el nombre de *antecedente*, y el segundo ó divisor, el de *consecuente*, y al resultado ó cociente se le dá el nombre de *razón*. Por consiguiente en la *razón* $9 : 3$, el 9 es el *antecedente*, el 3 el *consecuente* y el cociente 3 la *razón*.

Qué alteraciones sufre una *razón* cuando se multiplica ó divide alguno de sus términos?—Siendo la *razón* un cociente ó un quebrado, sufre ésta las mismas alteraciones que su *antecedente* y las contrarias que su *consecuente*: mas cuando los dos términos se multiplican ó dividen por un mismo número, no altera la *razón*.

Qué es proporción?—La igualdad de dos *razones*, ó lo que es lo mismo, la reunión de cuatro números tales que la *razón* de los dos primeros sea igual á la de los dos segundos.

Cómo se escribe una proporción?—Poniendo cuatro puntos entre las dos *razones*: Así $2 : 6 :: 8 : 24$ se lee *dos es á seis, como ocho es á veinticuatro*. El 2 y el 8 son los antecedentes de las dos *razones*, el 6 y el 24 los consecuentes: el 2 y el 24 se llaman extremos, y el 6 y el 8 medios.

De cuántos modos pueden ser las proporciones?—De dos: *discretas y continuas*. *Discretas* se llaman cuando los medios son diferentes; v. g.: $2 : 6 :: 8 : 24$; y *continuas* cuando los medios son iguales; v. g.: $2 : 6 :: 6 : 18$. Esta se escribe abreviadamente así: $::- 2 : 6 : 18$.

Cuál es la propiedad más esencial de una proporción?—Que en la *discreta* el producto de los extremos es igual al de los medios; y en la *continua* el producto de los extremos es igual al cuadro del término medio. En la proporción

discreta $2 : 6 :: 8 : 24$; se vé que $2 \times 24 = 48$; y $6 \times 8 = 48$. En la *continua* $2 : 6 :: 6 : 18$, se vé que $2 \times 18 = 36$, y $6 \times 6 = 36$.

Qué utilidad resulta de esta propiedad?—La de averiguar un término desconocido en una proporción.

Cómo se ejecutará esto?—Si el término desconocido es un extremo de la proporción, se multiplican los medios y el producto se divide por el extremo conocido. Y si el desconocido fuese un medio, se hallará multiplicando los extremos y dividiendo el producto por el medio conocido.

$$8 \times 12$$

Ejemplo: 1.º $6 : 8 :: 12 : x$. $x = \frac{8 \times 12}{6} = 16$

$$6 \times 16$$

2.º $6 : 8 :: x : 16$. $x = \frac{6 \times 16}{8} = 12$

$$8$$

REGLA DE TRES, INTERESES Y COMPAÑÍA.

Qué es regla de tres ó de proporción?—La que enseña á buscar un número que tenga con otro dado la misma razón que la que tienen otros dos números también dados.

En qué se divide la regla de tres?—En *simple* y *compuesta*; *simple* es aquella que sólo tiene tres términos, y *compuesta* la que tiene más.

Cómo se llaman los términos que entran en una regla de tres *simple*?—Los dos conocidos de una misma especie, *datos*; y los otros dos también de una misma especie el uno conocido y el otro incógnito, *resultados*; v. g.: si 3 hombres ganan 24 rs., 5 hombres cuánto ganarán?—3 hom-

bres 5 hombres son los *datos*, y 24 rs. y x rs. los *resultados*. También se hace otra clasificación llamando á los 3 hombres y 24 rs. términos del supuesto, y á los 5 hombres y x rs. términos de la pregunta. Igualmente se clasifican en causa y efecto, por manera que 3 hombres se llama causa del supuesto; y 24 rs. su efecto; 5 hombres causa de la pregunta, x rs. efecto de la pregunta.

En qué se divide la regla de tres *simple*? — En directa é inversa.

Cuándo es directa?—Cuando á los datos corresponden ó son proporcionales los resultados.

Cuándo es inversa?—Cuando los datos no corresponden ó no son proporcionales á los resultados.

Cómo se formarán las proporciones siendo directas?—De este modo. *Dato del supuesto es á su homogéneo de la pregunta, como el resultado del supuesto es á su homogéneo de la pregunta.* Después si la incógnita es un extremo ó un medio, se hallará como se dijo en las proporciones.

Y siendo inversas?—De este modo. *Dato del supuesto es á su homogéneo de la pregunta, como el resultado de la pregunta es á su homogéneo del supuesto.*

Cómo se resuelve una regla de tres *compuesta*?—Se reduce á una regla de tres *simple*, multiplicando los términos principales por las causas que los acompañan.

Se puede dar algún método general para resolver las reglas de tres, sin necesidad de dividir las en *simples y compuestas, directas é inversas*?—Sí señor, para lo cual, sólo se necesita saber lo que es causa y lo que es efecto.

Pues cómo se resolverá una regla de tres; sea de la clase que quiera?—*Se multiplica la causa ó causas del supuesto por el efecto de la pregunta y la causa ó causas de la*

pregunta por el efecto del supuesto; después se divide el producto compuesto de más número de términos por el producto compuesto de menos.

Conviene hacer alguna colocación de los términos para mayor claridad?—Sí señor, se coloca primero la causa ó causas del supuesto y á continuación su efecto, y debajo de éstos se colocan los homogéneos que haya en la pregunta. Se tiran dos líneas que se corten, la una desde las causas del supuesto irá al efecto de la pregunta, y la otra desde las causas de ésta al efecto de aquel: y cada una de estas líneas señalará los términos de que se ha de componer cada producto.

Qué es regla de *interés*?—La que enseña á averiguar la ganancia que produce una cantidad impuesta á réditos.

De cuántos modos puede ser la regla de interés?—De dos: *simple y con tiempo*. *Simple* se llama cuando el tiempo, vaya ó no expreso, es un año, y *con tiempo* cuando éste es diferente de un año.

Cuántos casos pueden ocurrir en la regla de interés *simple*?—Tres: averiguar el interés, ó el capital, ó el tanto por ciento.

Cómo se resolverán estas cuestiones?—Por medio de la proporción *100 es al capital como el tanto es al interés*; y hallando después la incognita, como se dijo en las proporciones.

Cuántos casos pueden ocurrir en la regla de interés *con tiempo*?—Cuatro; averiguar el capital, interés, tiempo ó el tanto por ciento.

Cómo se resolverán estas cuestiones?—Por medio de la proporción *36000 es al capital multiplicado por el tiempo,*

como tanto es al interés; y hallando después la incógnita. (1)

Qué es regla de *compañía*?—La que enseña á determinar la ganancia ó la pérdida de varios sócios, en proporción al capital que cada uno impuso.

De cuántas maneras es?—De dos: *simple y con tiempo*: es *simple* cuando todos los capitales permanecen un mismo tiempo en el fondo, y *con tiempo* cuando permanecen más tiempo unos capitales que otros.

Cómo se resuelve la regla de *compañía simple*?—Se suman los capitales y se forma una proporción para cada sócio de este modo: *suma de capitales es á la ganancia ó pérdida, como el capital de cada uno es á lo que le corresponde.*

Cómo se resuelve la regla de *compañía con tiempo*?—Se multiplica cada capital por el tiempo que estuvo en la *compañía*, y después se procede como en la *simple*.

(1) Cualquiera que sea la especie del tiempo que se dé, se ha de reducir á la denominación de días, contando cada mes de 30, y por consiguiente el año de 360, según se acostumbra en el comercio.



NOCIONES GENERALES

DE

ARITMÉTICA TEÓRICO-PRÁCTICA

POR

Don Clemente Fernandez,

Inspector que fué de 1.^a enseñanza de la provincia de Burgos,

Y

Don Jorge García de Medrano,

Director de la Escuela Normal superior de Logroño;

obra aprobada para servir de texto en las Escuelas, por reales órdenes de 6 de Noviembre de 1852 y 5 de Mayo de 1879, y premiada con diploma de 1.^a clase en la exposición logroñesa de 1880.

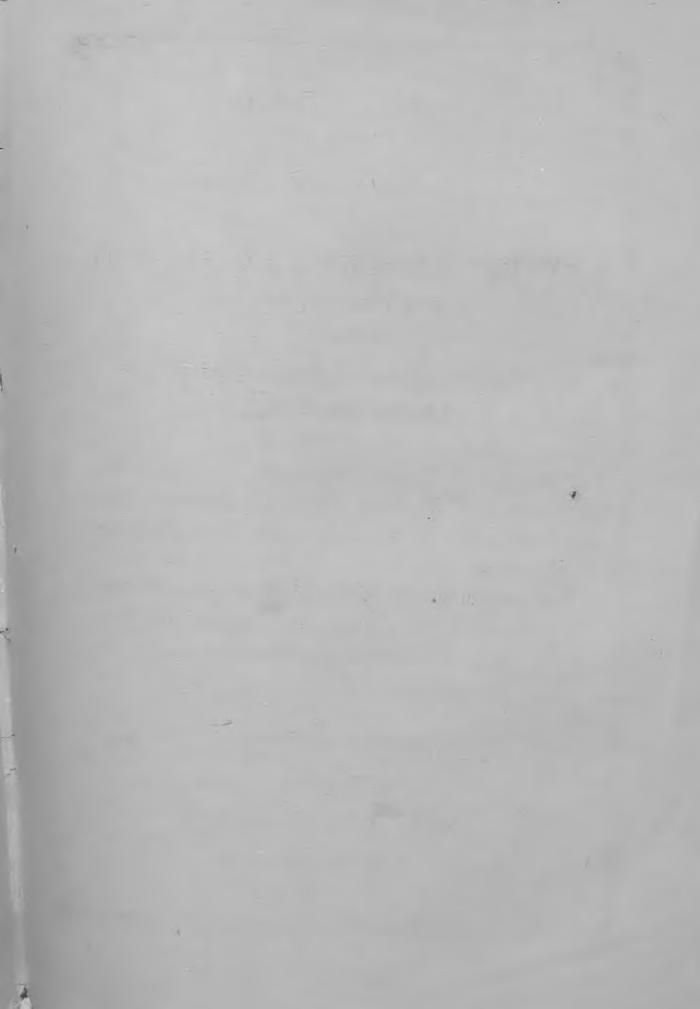
14.^a edición, corregida y aumentada con una sencilla exposición del sistema de pesas y medidas métricas.

En este tratado se expone con toda claridad cuanto se necesita saber en las escuelas de primera enseñanza, tanto respecto del antiguo sistema, como del métrico. Otra de las ventajas que ofrece son los muchos, variados é instructivos problemas que contiene.

Los inmensos elogios que la prensa le ha tributado y el número de ediciones que llevan hechas son la mejor prueba de su reconocido mérito y utilidad.

Un tomo en 8.º, rústica, 63 céntimos de peseta y 83 encuadernado.

Se vende en la Imprenta y Librería de Santiago Rodríguez Alonso, Pasaje de la Flora, 12, Burgos.



IMPRESA, LIBRERÍA
Y
ALMACÉN DE PAPEL Y SOBRES
DE
SANTIAGO RODRIGUEZ ALONSO,
BURGOS.

COMPLETO SURTIDO EN LIBROS DE EDUCACIÓN
Y MENAJE PARA ESCUELAS.

Este gran establecimiento surte desde hace muchos años las principales librerías de España y América y es la casa donde acuden más Sres. Profesores de educación.

Fué premiada en la Exposición burgalesa de 1882.

No hay casa que ofrezca condiciones más ventajosas á los Sres. Libreros y al Profesorado.

REMASAS Á TODAS PARTES.

Catálogos gratis.

Pasaje de la Flora, 12,
BURGOS.